# ATTI

DELLA

# R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

PUBBLICATI

DAGLI ACCADEMICI SEGRETARI

DELLE DUE CLASSI

---

VOLUME SETTIMO

1871-72

---

TORINO

STAMPERIA REALE

# ELENCO DEGLI ACCADEMICI

## RESIDENTI, NAZIONALI NON RESIDENTI E STRANIERI

al 1° Dicembre 1871

### PRESIDENTE

S. E. il Conte Sclopis di Salerano (Federigo), Senatore del Regno, Ministro di Stato, Membro onorario del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Scienze morali e politiche), C. O. S. SS. N., Gr. Cord. ✱, Cav. e Cons. onorario ✠, Cav. Gr. Cr. della Concez. di Port., Gr. Uffiz. dell'O. di Guadal. del Mess., Cav. della L. d'O. di Francia.

### VICE-PRESIDENTE

Richelmy (Prospero), Professore di Meccanica applicata, e Direttore della Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri, Comm. ✱, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

### TESORIERE

Sismonda (Angelo), Senatore del Regno, Professore emerito di Mineralogia nella R. Università e Direttore del Museo

mineralogico, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Gr. Uffiz. ✱, ✤, Comm. dell'O. della Cor. d'It., Cav. dell'O. Ott. del Mejidié di 2.ª cl., Comm. di 1.ª cl. dell'O. di Dannebrog di Dan., Comm. dell'O. della St. Pol. di Sv. e dell'O. di Guadal. del Mess., Uffiz. dell'O. di S. Giac. di Port. pel Mer. scient., lett. ed art., Cav. della L. d'O. di Francia.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

DIRETTORE

SISMONDA (Angelo), *predetto.*

SEGRETARIO PERPETUO

SOBRERO (Ascanio), Dottore in Medicina ed in Chirurgia, Professore di Chimica docimastica nella Scuola di applicazione per gl'Ingegneri, Comm. ✠, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

## Accademici residenti

SISMONDA (Angelo), *predetto.*

SOBRERO (Ascanio), *predetto.*

CAVALLI (Giovanni), Luogotenente Generale d'Artiglieria, Comandante Generale della Reale Accademia Militare, Gr. Cord. ✠, ✠, Comm. ✠ e dell'O. della Cor. d'It., Gr. Cord. degli Ordini di S. Stanislao e di S. Anna di Russia, Uffiz. della L. d'O. di Fr., dell'O. Milit. Port. di Torre e Spada, e dell'O. di Leop. del B., Cav. degli O. della Sp. di Sv., dell'Aq. R. di 3.ª cl. di Prussia, del Mejidié di 3.ª cl., di S. Wlad. di 4.ª cl. di R.

RICHELMY (Prospero), *predetto.*

Sella (Quintino), Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Gr. Cord. ✠, e dell'O. della Cor. d'It., ✠, Gr. Cord. degli O. di S. Anna di Russia, di Leop. d'A., della Concez. di Port., e di S. Marino.

Delponte (Giovanni Battista), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Botanica e Direttore dell'Orto botanico della R. Università, Uffiz. ✠.

Genocchi (Angelo), Professore di Calcolo differenziale ed integrale nella R. Università, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Uffiz. ✠.

Govi (Gilberto), Professore di Fisica nella R. Università, Uffiz. ✠.

Moleschott (Giacomo), Professore di Fisiologia nella R. Università, Comm. ✠.

Gastaldi (Bartolomeo), Dottore in Leggi, Professore di Mineralogia nella Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri, Uffiz. ✠.

Codazza, Dott. Giovanni, Direttore del R. Museo Industriale, Socio del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, ✠, Comm. dell'O. della Cor. d'Italia.

Lessona, (Michele), Dottore in Medicina e Chirurgia, Professore di Zoologia e Direttore del Museo zoologico della R. Università, Uffiz. ✠, Cav. dell'O. della Cor. d'Italia.

Dorna (Alessandro), Professore d'Astronomia e Meccanica celeste nella R. Università, Professore di Meccanica razionale nella R. Militare Accademia, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, Prof. di Geodesia alla Scuola Superiore di Guerra, ✠, Cav. dell'O. della Cor. d'Italia.

Gras (Augusto), Dottore in leggi, Assistente all'Orto botanico della R. Università, ✠, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

Salvadori (Conte Tommaso), Dottore in Medicina e Chirurgia, Assistente al Museo Zoologico della R. Università, Professore di Storia Naturale nel R. Liceo Cavour.

Cossa (Alfonso), Professore di Chimica agraria, e Direttore della Stazione agraria presso il R. Museo Industriale Italiano, Uffiz. ✠, e dell'O. della Cor. d'Italia.

Bruno (Giuseppe), Professore di Geometria descrittiva nella R. Università, ✠.

Berruti (Giacinto), Ingegnere delle Miniere, Direttore dell'Officina Governativa delle Carte-valori, Uffiz. ✠, e dell'O. della Cor. d'Italia.

## Accademici Nazionali non residenti

S. E. Menabrea (Conte Luigi Federico), Senatore del Regno, Luogotenente Generale nel Corpo Reale del Genio Militare, Professore emerito di Costruzioni nella R. Università, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, C. O. S. SS. N., Gr. Cord. ✠, Cav. e Cons. ✠, Gr. Cr. ✠ e dell'O. della Cor. d'It., dec. della Med. d'oro al Valor Militare, Gr. Cr. degli O. di Leop. del B., di Leop. d'A. e di Dannebrog di Dan., Comm. degli O. della L. d'O. di Fr., di Carlo III di Sp., del Mer. Civ. di Sass., e di Cr. di Port.

De Notaris (Giuseppe), Professore di Botanica nella Regia Università di Genova, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Comm. ✠, ✠, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

Brioschi (Francesco), Senatore del Regno, Professore d'Idraulica, e Direttore della Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri di Milano, Presidente della Società Italiana

delle Scienze, Gr. Uffiz. ✱, ✠, Comm. dell'O. della Cor. d'It., e dell'O. di Cr. di Portogallo.

Cannizzaro (Stanislao), Senatore del Regno, Professore di Chimica nella Reale Università di Palermo, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Comm. ✱, ✠, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

Betti (Enrico), Professore di Fisica Matematica nella R. Università di Pisa, Direttore della Scuola Normale superiore, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Comm. ✱, Uffiz. dell'O. della Cor. d'Italia.

Scacchi (Arcangelo), Senatore del Regno, Professore di Mineralogia nella R. Università di Napoli, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Comm. ✱, Uffiz. dèll'O. della Cor. d'Italia.

Ballada di S. Robert (Conte Paolo).

Secchi (P. Angelo), Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia.

Cornalia (Emilio), Direttore del Museo civico e Professore di Zoologia nell'Istituto tecnico superiore di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Socio corrispondente dell' Istituto di Francia, Uffiz. ✱, Cav. dell'O. della Cor. d'Italia.

Schiaparelli (Giovanni), Direttore del R. Osservatorio astronomico di Milano, Uno dei XL della Società Italiana delle Scienze, Comm. ✱, ✠, Cav. dell'O. della Cor. d'It., Comm. dell'O. di S. Stan. di Russia.

## Accademici Stranieri

Élie de Beaumont (Leonzio), Professore di Storia naturale dei corpi inorganici nel Collegio di Francia,

Segretario Perpetuo dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia, Comm. ●.

LIEBIG (Barone Giusto), Professore di Chimica nella R. Università di Monaco, Socio Straniero dell'Istituto di Francia, ●.

DUMAS (Giovanni Battista), Presidente della Commissione delle monete, Segretario perpetuo dell' Accademia delle Scienze dell'Istituto di Francia.

BILLIET (S. Em. Alessio), Cardinale, Arcivescovo di Ciamberì, Gr. Cord. ●; già *Accademico Nazionale non residente.*

DE BAER (Carlo Ernesto), Professore all'Accademia Medico-chirurgica di S. Pietroborgo, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia.

AGASSIZ (Luigi), Direttore del Museo di Storia naturale di Cambridge (America), Socio corrispondente dell'Istituto di Francia.

MAYER (Giulio Roberto), Dottore in Medicina, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia, *in Heilbronn* (Wurtemberg).

HELMHOLTZ (Ermanno Luigi Ferdinando), Professore di Fisiologia nella Università di Berlino, Socio corrispondente dell' Istituto di Francia.

REGNAULT (Enrico Vittorio), Professore nel Collegio di Francia, Membro dell' Istituto di Francia.

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

DIRETTORE

Sauli d'Igliano (Conte Lodovico), Senatore del Regno, Gr. Uffiz. ✱, Cav. e Cons. onor. ✤, Comm. dell'O. della Cor. d'Italia.

SEGRETARIO PERPETUO

Gorresio (Gaspare), Prefetto della R. Biblioteca Universitaria, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), della R. Accademia della Crusca, ecc., Comm. ✱, ✤, Comm. dell'O. della Cor. d'It. e dell'O. di Guadal. del Mess., Uffiz. della L. d'O. di Francia.

## Accademici residenti

Sauli d'Igliano (Conte Lodovico), *predetto.*

Sclopis di Salerano (Ecc.mo Conte Federigo), *predetto.*

Baudi di Vesme (Conte Carlo), Senatore del Regno, Comm. ✱, ✤.

Promis (Domenico), Bibliotecario di S. M., Comm. ✱, e dell'O. della Cor. d'Italia.

Ricotti (Ercole), Senatore del Regno, Professore di Storia moderna nella R. Università, Gr. Uffiz. ✱, Cav. e Cons. ✤, ✪.

**Bon-Compagni** (Cav. Carlo), Gr. Cord. ✠, Cav. e Cons. ✿, Gr. Cr. dell'O. della Cor. d'Italia.

**Promis** (Carlo).

**Gorresio** (Gaspare), *predetto.*

**Bertini** (Giovanni Maria), Professore di Storia della Filosofia antica nella R. Università, Uffiz. ✠.

**Fabretti** (Ariodante), Professore di Archeologia greco-latina nella R. Università, Uffiz. ✠, ✿, e Cav. della Leg. d'O. di Francia.

**Ghiringhello** (Giuseppe), Professore di Sacra Scrittura nella R. Università, Uffiz. ✠.

**Peyron** (Bernardino), Vice-Bibliotecario della R. Biblioteca Universitaria, ✠.

**Reymond** (Gian Giacomo), Professore di Economia Politica nella R. Università, ✠.

**Ricci** (Marchese Matteo).

**Vallauri** (Tommaso), Professore di Letteratura Latina nella R. Università, Accademico corrispondente della Crusca, Comm. ✠.

**Flechia** (Giovanni), Professore di Lingue e Letterature comparate nella R. Università, Uffiz. ✠.

**Lumbroso** (Giacomo), Dottore in Leggi.

## Accademici Nazionali non residenti

**Manzoni** (Nob. Alessandro), Senatore del Regno, Accademico corrispondente della Crusca, Gr. Cr. dell'O. della Cor. d'Italia, *a Milano.*

**Spano** (Giovanni), Senatore del Regno, Professore emerito di Sacra Scrittura e Lingue Orientali, Comm. ✠, *a Cagliari.*

Carutti di Cantogno (Domenico), Consigliere di Stato, Gr. Uffiz. ✠, ✠, Gr. Cord. dell'O. d'Is. la Catt. di Sp., dell'O. di S. Marino, e dell'O. del Leone Neerlandese, Gr. Uffiz. dell'O. di Leop. del B., Gr. Comm. dell'O. del Salv. di Grecia.

Tola (Pasquale), Consigliere nella Corte d'Appello di Genova, Comm. ✠.

Amari (Michele), Senatore del Regno, Professore onorario di Lingua e Letteratura Araba nel R. Istituto Superiore di perfezionamento di Firenze, Socio straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Gr. Uffiz. ✠, Cav. e Cons. ✠, Comm. dell'O. della Cor. d'Italia.

Minervini (Giulio), Bibliotecario della R. Università di Napoli, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), Cav. dell'O. della Cor. d'It. e dell'O. della Leg. d'O. di Francia.

## Accademici Stranieri

Thiers (Luigi Adolfo), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia Francese ed Accademia delle Scienze morali e politiche).

Mommsen (Teodoro), Professore di Archeologia, e Membro della R. Accademia delle Scienze di Berlino, Socio corrispondente dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

Müller (Massimiliano), Professore di letteratura straniera nell'Università di Oxford, Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

**Ritschl** (Federico), Socio Straniero dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere), *in Lipsia.*

**Mignet** (Francesco Augusto Alessio), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia Francese) e Segretario Perpetuo dell'Accademia delle Scienze morali e politiche.

**Renier** (Leone), Membro dell'Istituto di Francia (Accademia delle Iscrizioni e Belle Lettere).

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

Novembre 1871.

# CLASSE

## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

**Adunanza del 19 Novembre 1871.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

---

Nell'aprirsi dell'adunanza S. E. il Presidente pronunzia il seguente discorso:

*Onorandi Colleghi*,

Il contento che da noi si prova nel riunirci di nuovo, dopo le non brevi vacanze, in questa nobile Sede delle Scienze e delle Lettere; nel rinnovarsi di que' ritrovi dove le idee si scambiano per migliorarsi, e gli studi si rinfrancano pel concorso de' lumi, si accresce oggi per la presenza di due nuovi Colleghi (1). Ma, come troppo spesso accade nelle cose umane, sorge in mezzo al piacere una viva sensazione di dolore. Uno manca al nostro Sodalizio, uno che di tanto doveva accrescerne lo splendore. Germano

(1) Il sig. Prof. Cav. Giuseppe Bruno, ed il sig. Ing. Cav. Giacinto Berruti.

Sommeiller, che nell'ultima nostra seduta dello scorso anno accademico avevamo eletto a nostro Socio, ci fu dalla morte rapito prima che potesse sedere fra noi. Spero però che sia giunto ancora a lui, già infermo ed assente da Torino, l'annunzio della sua elezione, che io privatamente gli davo, e non dubito sarà stato a lui graditissimo, perchè libera espressione di meritato ossequio.

Se non fu conceduto al Sommeiller di mirare condotta all'apice la stupenda impresa di cui fu principalissima parte, non gli fu però negato di veder ottenuto il grande intento, e potè salutare, come egli era uso dire, dal centro della cavità profonda aperta nel seno della gigantesca alpe, da un lato la Francia, dall'altro l'Italia.

La mente nostra è colpita nello scorgere troncata talvolta la vita d'un uomo illustre al punto istesso in cui suona l'ora del suo trionfo. Sommeiller si estingue nel momento che il traforo si apre a servizio pubblico; Cavour trapassava appena proclamato il Regno d'Italia. Così la Provvidenza ritrae l'istromento quando l'opera è fatta; così l'uomo vede spuntar l'aurora della sua gloria,

*Sed nox atra caput tristi circumvolat umbra.*

Nell'accennare alla maravigliosa impresa del traforo non dimentichiamo che l'Accademia nostra non vi rimase neppure essa estranea.

Insigne onore è per i Corpi scientifici il venire associati alle grandi opere indirizzate al vantaggio della civiltà progrediente. Oggidì l'industria umana si regge sovra la Scienza e più che mai s'avvera il detto: – *Nisi utile est quod facimus, stulta est gloria.*

La nostra Accademia qualunque volta fu richiesta del suo parere sovra punti teorici da tradursi in pratica applicazione, mai non si ricusò di occuparsene seriamente. Nè certo essa potrà essere tacciata, come lo furono talvolta alcune Società dottissime, di poca avvedutezza nel discernere l'importanza di nuove invenzioni.

Appena presso di noi cominciò a parlarsi del traforo delle alpi tra Bardonecchia e Modana, levaronsi vivissime quistioni intorno alla possibilità, od almeno alla difficoltà dell'opera. Eranvi qui, ed all'estero, uomini di gran dottrina che si mostravano affatto increduli, ed anzi rampognavano coloro che pur nudrissero speranza di riuscita. Eranvi i riguardosi, che, trattenuti da dubbi, calcolavano più con timore che con fiducia le probabilità del successo. Leggesi nella *Notizia Storica* dei lavori di questa Classe per gli anni 1849 e 1850, estesa in forma nitida ed accurata da quell' esimio nostro collega che fu Eugenio Sismonda, un brano di corrispondenza tra l'Accademico Cavaliere Provana di Collegno e l'illustre signor Elia di Beaumont, dell'Istituto di Francia, concernente alla difficoltà che potesse presentare l'ideato tunnel, ove per mala ventura s'incontrassero sulla linea del traforo ammassi d'acqua od altri naturali ostacoli. Il signor di Beaumont rispondeva schiettamente: – *Vous me parlez d'abord de la possibilité de rencontrer des masses de gypse existantes ou dissoutes dans la percée de Modane à Bardonnéche, de même que celle de rencontrer des amas d'eau ; je crois très-fort à cette possibilité.*

Fortunatamente queste previsioni non si verificarono, e l'incontro dell'acqua che era il più temibile, ma che

l'egregio Direttore di questa Classe (1), in seguito alla perlustrazione de' luoghi, ricusava fin d'allora d'ammettere, non ebbe luogo. La roccia stessa, come erasi da lui anche predetto, non fu così resistente come pur si temeva.

Direttamente poi interveniva la nostra Accademia nella serie dei lavori concernenti al traforo, quando, sull'invito indirittole con lettera del Ministero dei Lavori Pubblici del 3 ottobre 1858, essa emetteva il 26 giugno dell'anno seguente un elaborato parere. Questo fu compilato da una Giunta composta degli Accademici Botto, Angelo ed Eugenio Sismonda, Menabrea e Piria, e contiene un complesso di direzioni sopra le osservazioni e le esperienze fisiche da farsi nel corso del lavoro. Si astenne però la Giunta dal suggerire un sistema compiuto pei vari rami di scienza ivi contemplati, ben conoscendo che esso non sarebbe stato conciliabile colla libertà d'azione da doversi lasciare agl'Ingegneri che dirigevano il traforo. E ben collocata era tale fiducia in uomini della tempra del Sommeiller, del Grattoni e del Grandis, i quali poi, non che adempiere, superarono largamente le speranze che di loro s'erano concepite.

Non mi rimarrò dall'avvertire che tra le osservazioni proposte dalla Giunta Accademica una ve n'era particolarmente raccomandata, la quale si riferiva alla temperatura dell'aria nell'interno della galleria ed a quella delle roccie. Ed egli è appunto su questa rilevantissima materia che stanno per istituirsi nuove esperienze dall'illustre nostro Collega il Padre Angelo Secchi coll'assistenza del Padre Denza e dell'Ingegnere Müller.

(1) Il sig. Senatore Angelo Sismonda.

Tutti riconoscono l'importanza scientifica dell'eseguito traforo, ma qui mi piace di riferire, siccome autorevolissima testimonianza, ciò che si legge in una recente comunicazione fatta dal signor di Beaumont all'Accademia delle Scienze, dell'Istituto di Francia (1) — *Le tunnel des alpes occidentales apprend à la géologie tout ce que pourrait lui apprendre un sondage dirigé perpendiculairement aux plans des couches; mais un sondage ou un puits de plus de 7000 mètres de profondeur, dirigé suivant une ligne oblique à l'horizon, serait, quant à présent, inexécutable; et si la géologie pouvait disposer des millions nécessaires pour opérer, dans son seul intérêt, un pareil percement, on ne saurait faire autrement que de le diriger horizontalement. L'ouverture du tunnel a relevé la science de sa pauvreté comparative, et elle a lieu de se féliciter que ce grand monument de l'industrie est devenu en même temps un véritable monument scientifique.*

Rallegriamoci dunque per quanto può giovarsi della grande opera la Scienza, ma siccome per essere dedicati al culto di essa noi non cessiamo d'essere cittadini, rallegriamoci pure dell' immenso effetto che produrrà nella nostra Italia cotesta agevolezza di traffichi, cotesto moltiplicarsi di relazioni svariatissime fra genti d'ogni maniera. Non è più una metafora il dire che l'incivilimento vola sulle ali del vapore, siccome non è più un'iperbole l'asserire che oggi il pensiere si comunica colla rapidità del fulmine. Se dall'ammirazione dei risultati volgiamo indietro lo sguardo a quanto si fece per ottenerli, non sarà

(1) V. i *Comptes rendus* della suddetta Accademia — Sedute del 4 luglio 1870 e del 18 settembre 1871.

minore la nostra maraviglia per la perseveranza spiegata nel vincere gli ostacoli che si moltiplicavano a misura che s'innoltrava il lavoro. Così dovevansi modificare i mezzi di vincere le resistenze, tanto è vero che nel condurre i lavori scientifici ed artistici troverà sempre la sua applicazione il motto: *provando e riprovando*, che la famosa Accademia del Cimento aveva tolto ad impresa.

Due periodi voglionsi distinguere nell'opera del traforo.

Il primo che diremo dei prodromi, il secondo della esecuzione.

Nel primo spunta come luce improvvisa nel 1841 la proposta del Medail di *forare le alpi sotto il monte Fréjus.* Il Re Carlo Alberto, cui nulla sfuggiva di quanto potesse tornare a gloria del suo Regno ed a benefizio de' suoi popoli, accoglie la felice idea; un savio Ministro, il cavaliere Des Ambrois, la matura; due uomini di scienza operosa Enrico Maus ed Angelo Sismonda la fecondano co' loro studi. Gravissimi avvenimenti politici sopravvengono che facilmente avrebbero potuto sviare quell'idea od annientarla, ma la tenacità piemontese non si sgomenta, e, mutate le condizioni del Governo, il Re Vittorio Emanuele II, non meno che il Parlamento nazionale, guidato dalla sagacità maravigliosa di Camillo Cavour, insistono nel gran disegno ed hanno la fortuna di trovare quegl'Ingegneri potentissimi di dottrina, d'opera e di consiglio che ho già nominati, i quali, assistiti da valorosi coadiutori, s'incaricano di attuare l'alto concetto e vi riescono mirabilmente. Così si compie il secondo periodo.

Un altro nostro illustre Collega il Generale Conte Me-

nabrea, che contribuì pure assai all'avviamento della grande opera, in un lucido e dotto discorso tenuto alla Camera dei Deputati subalpini nella seduta del 26 giugno 1857, conchiudeva in questi termini: — *L'entreprise dont il s'agit aujourd'hui est doublement glorieuse; car elle a été étudiée et mûrie dans le pays, et elle doit s'accomplir avec des procédés nouveaux, inventés par nos ingénieurs, tous nés sur notre sol et qui ont puisé dans cette Université de Turin les principes de la science, dont aujourd'hui ils font une si brillante application* (1).

Non anderò più avanti per non ritardare il corso dei nostri lavori, ristringendomi solo a dare un cordialissimo benvenuto ai due nuovi Colleghi, ed un mesto estremo *vale* a quello che tanto avremmo desiderato e che più non esiste.

(1) Non possiamo tacere che nei lavori preparatorii dell'opera del traforo eseguitisi all'infuori della nostra Accademia, ebbero parte tre dei nostri Colleghi estinti, il Cav. Giulio, il Cav. Mosca, ed il Cav. Paleocapa, ed il vivente Generale Cav. Cavalli.

Il sig. Comm. Angelo SISMONDA, Direttore della Classe, presenta, a nome del P. DENZA, il seguente

***Programma delle osservazioni fisiche che verranno eseguite nel traforo del Frejus dai signori* P. ANGELO SECCHI, Ing. DIAMILLA-MÜLLER, *e* P. FRANCESCO DENZA.**

Gli onorevoli Socî di questa R. Accademia delle Scienze hanno senza fallo contezza della privata Commissione scientifica, che di recente si è stabilita per intraprendere nella Galleria del Fréjus alcuni rilevanti studî, che si riferiscono alla fisica del Globo. Questa Commissione è formata dal R. P. Angelo Secchi, Direttore dell'Osservatorio del Collegio romano, dall'Ingegnere Diamilla-Müller, già conosciuto in Italia pei suoi lavori sul magnetismo terrestre, e da me.

Ora, a nome eziandio dei due miei Colleghi, io mi reco a premura di rendere consapevole l'Accademia, e del modo con cui ebbe origine la nostra Commissione, e di quanto fu dalla medesima finora stabilito di fare. Questa comunicazione veniva a noi imposta da uno strettissimo debito, giacchè fu da questa insigne Accademia che per la prima volta partì il concetto ed il programma degli studî che noi siamo ora per incominciare.

Ed invero, fino dall'anno 1858 l'Accademia delle Scienze di Torino, per incarico avutone dal Ministro dei Lavori pubblici, nominava una Commissione formata dai signori Accademici Botto, Angelo Sismonda, Menabrea, Piria, Eugenio Sismonda, affinchè componesse apposite istruzioni sulle osservazioni e sugli esperimenti di scienza che nell'imminente traforo delle Alpi occidentali dovessero eseguirsi dagli Ingegneri direttori del lavoro.

Più tardi la Commissione formolò il programma delle osservazioni da essa credute più opportune pel maggiore vantaggio della scienza, alcune delle quali dovevano versare intorno alla fisica ed alla meteorologia, altre intorno alla geologia ed alla chimica, ed altre finalmente dovevano riferirsi alla meccanica.

Per ciò che riguarda queste ultime, i desideri dell'Accademia furono soddisfatti ad usura, giacchè gli studi meccanici si erano quelli che più direttamente interessavano a quegli Ingegneri. Di ricerche geologiche molte erano già state fatte, e con grande successo, dall'insigne Accademico Angelo Sismonda, ed altre vennero eseguite di poi.

Ma per quanto si appartiene alla fisica ed alla meteorologia, poco o nulla si potè intraprendere, sia per difetto di circostanze propizie, sia perchè gli incessanti e difficili lavori di avanzamento distraevano e direttori e subalterni da qualunque altra indagine. Alcuni esperimenti della temperatura delle rocce furono eseguiti di tratto in tratto nell'interno della galleria; ma questi abbisognano di conferma, non già per difetto di esattezza, sibbene pel tempo e per le circostanze in cui furono fatti.

Egli è perciò che, terminata quell'opera gigantesca, dovea sorgere naturale nelle menti dei dotti il pensiero di trarre partito dalla calma succeduta al grande lavorio per istudiare qualcuno dei rilevantissimi problemi di fisica del Globo, alla cui soluzione tanto bene ed in modo al tutto nuovo si presta il compiuto traforo, da nessun altro finora raggiunto sia per lunghezza, come per profondità.

Ed infatti, nella seduta dell'Accademia delle Scienze di Francia del 18 settembre ultimo, dopochè il Segretario

perpetuo Élie de Beaumont ebbe presentato agli Accademici la bella e completa collezione che il Sismonda gli aveva inviato delle rocce estratte dal Fréjus, e parlato della successione di queste stesse rocce nelle diverse sezioni del traforo, il Faye non esitò a far rilevare che

» Il y aurait intérêt à mettre à profit l'ouverture de
» ce magnifique *tunnel*, traversant des couches, dont il
» a permis d'explorer si complétement la nature physique,
» pour étudier la marche du pendule en des points con-
» venablement choisis, à l'intérieur et à l'extérieur de la
» montagne, de manière à mettre en évidence l'attraction
» de sa masse ».

Non appena venne annunziato codesto giustissimo desiderio dell'illustre Scienziato francese, che l'ingegnere Diamilla-Müller (con cui già da qualche tempo sono in relazione per comunanza di studî), dietro suggerimento del Le Verrier, antico direttore dell'Osservatorio di Parigi, da Milano si recò senza alcun indugio da me per invitarmi a prendere, insieme con lui, l'iniziativa di così fatto lavoro scientifico; facendomi notare molto bene a proposito: il decoro del nostro paese richiedere, che di un' opera eminentemente nazionale i primi a trarne profitto, anche dal lato di scienza, dover essere Italiani.

Io non potei non accettare l'invito fattomi con tanta cortesia ed accortezza, e promisi al Müller di prestare l'opera mia in tutto che potesse condurre al felice esito dell'impresa.

Però prima di fare alcun passo, fu nostra premura di assicurarci del validissimo ed indispensabile appoggio, sia della Direzione tecnica dei lavori del traforo, come del Commissario del Governo per questi lavori e della Direzione delle ferrovie dell'Alta Italia, da cui hanno dipendenza le località che noi avremmo dovuto studiare.

E con grande nostra soddisfazione fummo rassicurati interamente, che un tale appoggio non solo non ci sarebbe venuto meno, ma invece ci sarebbe stato largamente prodigato in tutto che fosse stato richiesto dai nostri studî. Ed una bella prova di ciò l'abbiamo già avuta nelle facilitazioni d'ogni maniera, che ci vennero concesse nei lavori preparatorî che non ha guari facemmo, e di cui ora si dirà.

Assicurata per tal guisa dal lato esecutivo e materiale la buona riuscita dell'opera nostra, fu primo mio pensiero di rivolgermi all' illustre mio maestro P. Angelo Secchi, affinchè volesse unirsi a noi, assumendo la direzione scientifica del lavoro; conciossiachè io era persuaso che il nome e l'influenza del grande Scienziato, ed i mezzi d'ogni genere di cui egli può disporre, avrebbero potentemente convalidata eziandio dal lato scientifico la nostra importante impresa.

Il P. Secchi accolse assai di buon grado il mio invito, al che egli fu eccitato soprattutto dal desiderio che il progettato lavoro non isfuggisse al nostro paese.

Si combinò pertanto tra noi di portarci tutti insieme sul luogo per poter esaminare da vicino la Galleria e le sue adiacenze, e stabilire un primo e generale piano di osservazioni.

Codesta visita fu fatta nei giorni 7 ed 8 corrente dal P. Secchi, dall'ingegnere Diamilla-Müller e da me. Da essa risultò che, non solo nessun ostacolo di qualche momento si opponeva al felice esito delle nostre ricerche, ma tutto invece era per queste propizio. Perciò si stabilì subito il seguente programma, il quale per ora non va riguardato che come provvisorio, epperò capace di essere in seguito modificato.

Le osservazioni da eseguirsi furono da noi distinte in tre categorie:

I. *Osservazioni del pendolo.* — Queste osservazioni destinate a determinare l'andamento delle oscillazioni del pendolo dentro e fuori la montagna, per inferirne l'attrazione della sua massa e le conseguenti variazioni della gravità, si debbono riguardare siccome le più importanti e le più difficili del nostro programma.

A questo riguardo venne stabilito in principio di eseguire gli esperimenti alla metà della Galleria, ove trovasi già una camera laterale di sufficiente capacità (lunga 6 metri, larga 4) per ricevere gli istrumenti e gli osservatori; per ripeterle poi, o, se sarà possibile, per eseguirle simultaneamente, anche sul punto superiore della montagna, che corrisponde verticalmente con quella stazione, ad una differenza di altezza di 1600 metri; circostanza giammai avveratasi finora.

Se non si avranno ad incontrare troppe difficoltà per lo stabilimento delle stazioni superiori, è nostro intendimento di ripetere le osservazioni eziandio al quarto della lunghezza della Galleria, dove, da una parte e dall'altra, trovasi un'altra stanza anche più ampia della prima, e quindi sul punto corrispondente della montagna.

Queste delicate e penose indagini richiederanno non lieve fatica e lungo tempo; ma noi siamo a tutto disposti, se i mezzi, di cui facciamo conto di disporre, non ci verranno meno. Le operazioni geodetiche eseguite pel tracciamento della galleria e gli studi geologici fatti sulle singole parti della montagna, ci saranno di grandissimo aiuto per le nostre ricerche.

Per ciò che riguarda gli istrumenti richiesti per così fatta operazione, possiamo fin d'ora annunciare che essi non ci faranno punto difetto. E per vero, il Littrow, Direttore dell'Osservatorio astronomico di Vienna, appena ebbe contezza dagli Atti dell'Accademia delle Scienze di Francia (seduta del 23 ottobre ultimo) della formazione della nostra Commissione; per mezzo del Prof. Schiaparelli di Milano ne offrì immediatamente, e senza alcuna previa nostra domanda, il *pendolo a riversione* che possiede quell'Osservatorio. Inoltre la Commissione geodetica svizzera, da noi interpellata in proposito, si mostrò dispostissima a mettere a nostra disposizione l'altro pendolo pure a riversione che essa adopera nelle sue attuali operazioni geodetiche, non appena queste saranno terminate. Altri pendoli facilmente si avranno dagli Inglesi o da altri. Siccome il pendolo tedesco è stato graziosamente messo a nostra disposizione senza alcuna restrizione, così esso sarà quanto prima inviato all'Osservatorio del Collegio romano, dove sarà studiato da noi tutti nei prossimi mesi di inverno e di autunno.

Gli istrumenti astronomici verranno portati dall'Osservatorio del Collegio romano; ed il tempo, elemento indispensabile per queste operazioni, ci verrà trasmesso per via telegrafica dal R. Osservatorio astronomico di Torino, il quale è ora in diretta comunicazione coll'Ufficio centrale dei telegrafi della stessa città. Di ciò abbiamo avuto cortese esibizione dal Direttore Prof. Dorna.

Da alcuni esperimenti preliminari fatti nel *tunnel* ci siamo assicurati che il moto dei convogli non cagionerà difficoltà di momento alla precisione delle osservazioni.

II. *Osservazioni magnetiche.* — Le ricerche magnetiche

verseranno in modo speciale intorno alla intensità magnetica terrestre, per istudiare le variazioni che questa può subire per l'influenza della montagna. Gli anzidetti esperimenti preparatori da noi eseguiti nella Galleria ci hanno fatto conoscere, che l'influsso delle masse di ferro che in quella si trovano non è quale poteasi temere, e che ad ogni modo sarà per noi agevole determinare delle soddisfacenti correzioni, per mezzo di ripetute osservazioni fatte dentro e fuori della Galleria in condizioni diverse ed opportunamente scelte. Gli altri elementi magnetici potranno essere determinati nelle adiacenze del monte, e forse anche nel sotterraneo.

Per queste ricerche si farà uso degli istrumenti magnetici inglesi che possiede l'Osservatorio del Collegio romano; i quali ci servirono già l'anno scorso ed in sul cominciare dell'anno corrente per la determinazione delle costanti magnetiche di Palermo, Augusta e Napoli; e che io ho poi adoperato nella primavera e nell'estate ultima per fissare le stesse costanti a Moncalieri e nei dintorni di Torino, per gentile condiscendenza del P. Secchi. Inoltre il Müller recherà altri istrumenti nello stesso intendimento; e molto probabilmente io porterò un sistema completo di apparati magnetici di Lamont, già stato ordinato a Monaco; il quale sarà assai opportuno per determinare le variazioni diurne degli elementi magnetici diversi per tutto il tempo della nostra dimora in quella località.

III.: *Osservazioni sulla temperatura delle rocce.* — Queste osservazioni, di altissima importanza per la geologia, ci vennero grandemente raccomandate dall'Accademico Prof. Sismonda, il quale, alla sua volta, aveva già ricevuto a tal fine vivissime e replicate istanze da illustri scienziati inglesi.

La temperatura delle rocce, secondochè è stato detto innanzi, venne già esplorata in varie località ed a diverse profondità, nel momento stesso dei lavori. Ora è nostro intendimento di ripetere così fatte osservazioni a cose tranquille ed a lunghi periodi, per ottenere valori, per quanto è possibile, più approssimati, e per conoscere inoltre quali cangiamenti ha per avventura subito la temperatura della roccia in vicinanza delle pareti poste di recente ad immediato contatto dell'aria.

Per ottenere risultamenti più precisi, noi ci studieremo di penetrare a profondità maggiori di quelle finora esplorate; ed intraprenderemo una serie accurata di osservazioni termiche, sia nell'aria come nella roccia, presso la base, nei fianchi e sulla vetta del Fréjus, per tutto il tempo della nostra dimora in quella contrada, che certamente non sarà minore di un mese.

Gli istrumenti, che per ciò noi adopreremo, verranno con ogni cura prima studiati e comparati all'Osservatorio di Moncalieri. Essi probabilmente saranno gli stessi termometri di cui già fecero uso gli Ingegneri del traforo per queste ricerche; alcuni dei quali vennero procurati dallo stesso Prof. A. Sismonda, altri procurati dalla Direzione tecnica per ordine del Governo. Non sarà difficile aggiungerne degli altri, se le circostanze lo richiederanno.

Questo è in breve il programma delle più rilevanti osservazioni che noi intendiamo di fare al traforo delle Alpi, e che abbiamo voluto partecipare fin d'ora all'Accademia, sia perchè tale si era il nostro debito, come perchè gli onorevoli suoi Membri, avendone per tempo intera contezza, potessero suggerirci e le ulteriori ricerche da aggiungere, e le modificazioni da arrecare alle già

stabilite, le quali noi riceveremo sempre con grato animo e riconoscente, non avendo altro di mira in questi nostri studî che il maggiore vantaggio della scienza.

Dall'Osservatorio di Moncalieri, 16 novembre 1871.

P. F. DENZA.

*PS.* Non credo fuori di proposito far notare qui, come semplice curiosità, che nel tempo della nostra dimora nella camera centrale della Galleria (8 novembre), una serie di osservazioni fatte di 10 in 10 minuti, dalle 11 ore 10 min. ant. a 0 ore 10 min. pom. diede i seguenti risultati medî, i quali si debbono riguardare solamente come approssimati:

| | | |
|---|---|---|
| Pressione atmosferica ................. | 642mm | 0 |
| Temperatura nell'interno della camera. + | 21° | 8 |
| Temperatura nella Galleria ..........+ | 19° | 0 |
| Inclinazione magnetica .............. | 61° | 57' |

Nella Galleria esisteva una corrente assai viva, di circa 3 metri per secondo, diretta da Bardonnèche a Modane, ove nevicava da due giorni. Il passaggio del treno (a mezzodì) non alterò i valori termici; fece diminuire per pochi istanti di 9 minuti l'inclinazione magnetica.

Lo stesso sig. Comm. Angelo Sismonda presenta alla Classe i seguenti ***Studi sulle giaciture cuprifere e manganesifere della Liguria e sulle rocce che le racchiudono, seguiti da alcune norme per la loro ricerca, con ragguagli sulla natura ed origine della serpentina e suoi affini***, di Giuseppe Signorile, Ingegnere Capo di 1ª Classe nel R. Corpo delle Miniere al Distretto di Genova.

## PRELIMINARI STORICI.

Le miniere furono coltivate su tutti i punti del globo fin dalla più remota antichità, senza escluderne l'America: fu infatti constatato specialmente all'isola di Cuba e nel Canadà, che gli indigeni prima della venuta degli Europei già coltivavano le miniere del rame. Ovunque trovansi in conseguenza traccie di lavori antichi, e se ne rinvengono altresì nella Liguria, ma di poca estensione, ed in piccolissima scala.

Gli stessi ponno dividersi in due categorie:

I primi sono quelli che colla loro forma dimostrano di risalire ad un'epoca remotissima.

I secondi sono quelli che coi fori di mina provano di essere posteriori all'applicazione della polvere nelle escavazioni delle miniere.

Vennero i primi riferiti da taluno ai Romani, ma ciò non è guari probabile, mentre è noto che gli stessi lavorarono bensì, nei vasti loro dominii e specialmente in Ispagna, a Cipro e nell'Asia, ma è un fatto altresì che una legge vietava siffatti lavori in Italia almeno per la

parte continentale. Coltivarono bensì estesamente le due isole dell'Elba e della Sardegna: e dalla prima venne estratto il minerale che trattato poi a Populonia fornì il ferro occorrente a Scipione per la guerra contro Cartagine; ma nella parte continentale non risulta che abbiano fatti lavori.

È d'altronde ben provato che i Romani unitamente alle altre arti e scienze impararono l'arte mineraria e metallurgica dagli Etruschi.

Essi in fatti non fecero che proseguire le lavorazioni già dai primi impiantate nelle isole dell'Elba e della Sardegna.

Ci pare dunque molto più ragionevole lo attribuire le antiche escavazioni nella Liguria agli Etruschi, i quali fecero sul suolo toscano estesissimi lavori minerarii e metallurgici parecchi secoli prima della fondazione di Roma; e siccome il loro dominio estendevasi non solo fino alla Magra, ma erano altresì penetrati, sebbene con continui contrasti, nella Liguria, ed avevano al golfo della Spezia stabilito il loro porto principale, ed ivi fondata la città di Luni, è tutto naturale il supporre che gli stessi guidati dalla analogia, che fino a un certo punto esiste tra i terreni toscani e i liguri, e dai magnifici affioramenti o cappelli di ferro (visibilissimi a grande distanza pel loro colore rosso giallognolo che forma un singolare contrasto con quello delle rocce circostanti) che presentava quest'ultimo in parecchi punti, lo abbiano esplorato; e che in conseguenza sieno eglino gli autori delle antichissime escavazioni che si scoprirono nella Liguria in parecchie miniere, e specialmente a Monte Loreto, ai Casali, a Reppia ecc.

Potrebbe anche darsi che questi antichi lavori appar-

tenessero all'epoca del 1300, perchè allora appunto erano in attività per la seconda volta i famosi lavori di Massa Marittima: ma questa induzione non è guari probabile perchè ne sarebbe rimasta qualche traccia nella storia. Relativamente ai lavori dopo l'applicazione della polvere alle miniere, non riuscimmo che a *Statale* a raccogliere elementi positivi sulla loro epoca.

Mancando scritti in proposito, dovemmo necessariamente ricorrere alle osservazioni locali ed alla tradizione come lo accenneremo fra poco.

Pretendesi che gli Etruschi, fra le molte e svariate cognizioni onde erano incontestabilmente forniti possedessero altresì le geologiche: ma queste dovevano essere per lo meno assai limitate.

È però un fatto che essi avevano un gran tatto pratico e molto buon senso nei lavori minerarii. Del resto che mancassero ad essi ed ai Romani loro successori le nozioni teoriche sulle miniere risulta incontestabilmente dal modo con cui Vitruvio cercava di spiegare l'origine della pozzolana di Roma.

Ora è noto che era quella l'epoca la più florida della romana potenza; come è noto altresì che l'illustre Ingegnere di Cesare Augusto riuniva in sè tutte le cognizioni che nella sua arte avevansi in quei tempi.

Queste brevi ricerche storiche erano indispensabili per venire ad una interessante conclusione pratica, che è la seguente:

Gli Etruschi fecero grandi coltivazioni minerarie nella Toscana e mostrarono di avere una grande esperienza in questa materia; ora gli stessi esplorarono gli affioramenti delle giaciture cuprifere liguri, e poi li abbandonarono: dunque ne viene la spiacevole conseguenza che

gli Etruschi fin dai loro remotissimi tempi si formarono una idea non favorevole dei depositi metalliferi della Liguria.

Tale conclusione che trassero gli antichi col solo aiuto delle pratiche loro cognizioni è fino a un certo punto appoggiata dai lumi che ci fornisce oggidì la scienza. Essa infatti ci dimostra che la incontestabile superiorità mineraria della Toscana sulla Liguria è dovuta all'azione delle rocce ignee, intensissima nel primo posto, e debolissima nel secondo, come lo proveremo a suo luogo.

Gli Etruschi seguivano il minerale palmo a palmo, come si usava in quei tempi, e come lo provano le estese vestigia che tuttodì rimangono in Toscana delle loro escavazioni; ma quando mancava loro il minerale, non avevano norme per rintracciarlo. Per tal modo in Toscana, ove il minerale cuprifero giace quasi sempre entro veri filoni, eglino non trovarono difficoltà a seguire il minerale in profondità; ma in Liguria non dovettero trovare che giacimenti irregolari metamorfici, dei quali necessariamente attaccarono prima di tutto gli affioramenti alla superficie, e poi seguirono gli strati delle rocce metamorfiche entro cui era impastato il minerale cupreo: ma avendo visto che lo stesso mancava in profondità, abbandonarono i lavori, non potendo in quei tempi aver norme per ricercare il minerale nella precisa linea di contatto tra la roccia sedimentaria, e quella di fusione ignea.

Osserveremo per ultimo che l'Etruria la quale nella più remota antichità era già la vera maestra dell'arte mineraria e metallurgica, non fu meno ferace di ingegni ai nostri tempi; e gli interessantissimi lavori dei Professori toscani Paolo Savi, Meneghini, Cocchi, e Capellini,

dei quali parleremo in questa Memoria, lo dimostrano incontestabilmente.

Dai tempi antichissimi passeremo ora ai meno remoti, e quindi ai moderni.

A Statale esistono ancora le rovine di una piccola fonderia antica pel trattamento del minerale cuprifero: ivi infatti si veggono tuttora le scorie di fusione con traccie di rame.

Però dai muri perimetrali di cui rimangono le vestigia apparisce che quella fonderia era di ben piccole proporzioni.

La tradizione locale fa risalire a 240 anni circa la sua attivazione; e questa data verrebbe confermata dai ceppi delle piante che quivi vegetarono e furono abbattute: verremmo in conseguenza al 1628: e quest'epoca si accorderebbe con quanto ci raccontò un vegliardo, assicurandoci che ciò gli constava da una tradizione di famiglia, la quale riferiva che i lavori di fusione furono abbandonati in un'epoca in cui Genova era bloccata dalla parte di terra, e che in quelle circostanze i lavoranti si recarono in questa città a chiedere soccorso ad alcuni capitalisti che attendevano a quell'industria; ma non poterono ottenere che una scarsa sovvenzione; ed in seguito le operazioni metallurgiche furono abbandonate. Ora notisi che in quell'epoca Genova era appunto in lotta con una armata che rimontava le valli del Lemo e dell'Olba, e già erasi portata superiormente a Voltaggio, e di più impadronita del passo di Rossiglione, e si avvicinava in conseguenza alle porte della capitale ligure: ma dovette retrocedere nel preciso anno 1628 (1).

(1) Veggasi il *Compendio della storia di Genova* del Professore Giuseppe Gazzino, stampato nel 1857, pag. 178 e 179.

della terra: condizioni ben diverse da quelle che osservansi alla superficie del globo.

Parecchi Scienziati si occuparono di siffatte difficilissime indagini, ma quelli che maggiormente contribuirono alla soluzione di così intricata questione, furono prima Ebelmen, specialmente coi suoi importantissimi lavori sulla decomposizione dei silicati (1), poi Sénarmont, Delesse e Daubrée.

Sénarmont dimostrò incontestabilmente che alcuni corpi insolubili nell'acqua, nelle circostanze ordinarie, lo divengono invece nell'acqua stessa aiutata dal calore e da una forte pressione; e provò inoltre colla sintesi che in tal modo si possono riprodurre per via idrotermale i minerali che ci presenta la natura, e ci forniscono per via secca i forni fusorii (2). Delesse dimostrò poi, con un corredo di numerose analisi chimiche, come e quanto furono alterate le rocce col metamorfismo: e provò inoltre che quello di contatto prodotto dall'azione diretta della roccia ignea sulla sedimentaria, era molto limitato, e non osservasi ben distinto che per le lave traboccate allo stato di fusione, mentre per le rocce trappiche e sovrattutto per le granitiche quest'azione era debolissima ed in molti casi affatto nulla; e conchiuse in tal modo che il metamorfismo molto esteso, che egli chiamò *normale*, è invece dovuto alle acque termominerali che accompagnarono il trabocco delle rocce ignee (3).

Daubrée, mediante la sintesi, provò definitivamente che l'acqua aiutata dal calore e dalla pressione era la causa principale del metamorfismo che ci presentano le

(1) *Annales des Mines*, 1845, pag. 3.
(2) Dufrénoy, *Traité de Minéralogie*. 1856. Tom. I, pag. 247.
(3) *Annales des Mines*, 1857, pag. 89 e 705; 1858, pag. 321.

rocce: e sciolse inoltre la massima difficoltà che ancora opponevasi alla teoria idrotermale, dimostrando che ad una debita temperatura si possono formare in seno all'acqua stessa dei silicati anidri, i quali prima si credevano dovuti esclusivamente alla via secca; come Sénarmont già aveva dimostrato che il perossido di ferro può disidratarsi nell'acqua stessa ad una temperatura compresa tra i 160 e i 180 gradi (1). Oltre a questa causa principale del metamorfismo, ce ne sono altre secondarie, e che si verificano in circostanze speciali, come l'elettricità.

Molti geologi si occuparono dell'influenza che l'azione galvanica esercita sul metamorfismo; e fra gli altri il chiarissimo Professore Angelo Sismonda nell'interessantissima sua Memoria sulla classificazione dei terreni stratificati delle Alpi, pubblicata nel 1852 (2).

Dunque mercè gli importantissimi lavori fatti dai chiarissimi personaggi testè nominati si può ormai (con quella sicurezza che è possibile di ottenere nelle scienze fisiche) istituire su solide basi la vera teoria della formazione dei giacimenti metalliferi, e ricavarne norme per la pratica, se non certe almeno sufficientemente probabili per la ricerca delle miniere.

Nella Liguria rimanevano frattanto importantissime questioni a sciogliere per quel che concerne l'industria mineraria.

Egli è ben vero che qualche cenno in proposito era stato dato dal Pareto nell'interessantissimo suo lavoro avente per titolo: *Geologia della Liguria*, pubblicato nel 1846;

(1) *Annales des Mines*, 1857, pag. 293, 306 e 307. — Id., 1859, pag. 411.

(2) *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino*, Serie II, Tom. XII, pag. 44, 51, 52.

ma il chiarissimo Geologo ligure si riferiva necessariamente ai principii che ancora vigevano ai suoi tempi, e che attribuivano troppa influenza all'azione del calorico, sia nel metamorfismo delle rocce come nella formazione dei depositi metalliferi; e poco o nulla badavasi all'azione idrotermale.

Posteriormente il signor ingegnere Perazzi (1) in due opuscoli pubblicati negli anni 1861 e 63 dette importanti ragguagli sulle miniere liguri, ma è un fatto ciò non dimeno che i giacimenti metalliferi, e le rocce che li racchiudono, erano poco studiati, e rimanevano a risolversi parecchie quistioni fondamentali fra cui quelle sulla origine e natura ed età delle rocce serpentinose, e sul modo di formazione delle giaciture cuprifere e manganesifere, come lo dichiarava formalmente nel 1861 il Professore Capellini, il quale aveva pure intraprese indagini interessanti sulla Liguria (2).

Già dichiarammo in altro scritto che noi non avremmo certamente avuta la temerità di accingersi allo studio di sì ardue quistioni se il vivissimo desiderio di compiere ad un preciso nostro dovere non ci avesse spinti ad affrontare le molteplici difficoltà che presentavano siffatte indagini; e dopo lunghi studi ed escursioni ci siamo decisi di pubblicare i risultamenti delle nostre investigazioni, nella lusinga che possano essere di qualche giovamento non solo alla scienza, ma all'industria eziandio.

Se questa nostra lusinga, sia appoggiata lo deciderà questa illustre Accademia cui già altre volte avemmo l'onore di comunicare lavori.

(1) *Catalogo delle roccie ofiolitiche della Liguria orientale ecc. Esposizione a Londra nel* 1861, *relazione* 1863, pag. 24, 25.

(2) *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia*, pag. 99, 100.

Esporremo perciò gli studi fatti sulle giaciture cuprifere e manganesifere della Liguria, sui due terreni eocenico e miocenico che le racchiudono, e sulle rocce sedimentarie inalterate, metamorfiche, miste, idrotermali, ed eruttive che li compongono, e dai principii stabiliti dedurremo alcuni corollari riflettenti la ricerca e la coltivazione di queste miniere.

Noteremo intanto fin d'ora che pel terreno eocenico le rocce *sedimentarie inalterate* sono il macigno, il calcare argilloso, e gli scisti ordinariamente argillosi calcarei.

Le *metamorfiche* sono le rocce ora enumerate, specialmente il calcare e gli scisti profondamente alterati dalla penetrazione delle acque termominerali, sotto una grande pressione.

Le *miste* sono quelle in cui vennero a deporsi contemporaneamente i prodotti della sedimentazione e delle chimiche precipitazioni delle sorgenti minerali, come alcune rocce cuprifere, e manganiche, e magnesiache.

Le *idrotermali* quelle che sono il prodotto *esclusivo* di chimiche precipitazioni di sorgenti minerali come la dolomia, e gli idrosilicati magnesiaci, ossia le rocce serpentinose.

Finalmente le *eruttive* propriamente dette, ossia di fusione ignea sono l'eufotide ed il granito, notando però che in queste eziandio ebbe qualche parte l'azione acquosa.

## Sollevamenti generali delle due catene montuose - Pirenaica – Appenninica ed Alpi – Occidentali e parziali cagionati dal trabocco delle rocce ignee.

1. Prima di intraprendere la discussione delle singole questioni che ci siamo proposte, giova, all'oggetto di evitare digressioni che ad ogni istante si renderebbero necessarie, entrare in alcuni particolari sulle cause che dettero luogo alle catene dei monti che costituiscono la Liguria, ed ai sollevamenti parziali e locali che si osservano.

I sollevamenti delle catene montuose furono prodotti da cause non ancora ben conosciute, e delle quali si occuparono distinti geologi, e più di tutti il celebre Élie de Beaumont; è però un fatto che queste cause sono indipendenti dalle rocce eruttive, mentre da quest'ultime traggono origine i sollevamenti parziali e locali; sebbene le stesse rocce eruttive, e massime i gaz e vapori che ne formarono il corteggio, abbiano eziandio operato di conserva a quelle altre cause e contribuito ai sollevamenti generali delle catene montuose, senza esserne la causa principale.

Del resto qualunque sia questa causa principale, essa nulla influisce pel nostro scopo, mentre ci limitiamo ad osservare che il sollevamento delle catene montuose dette necessariamente luogo a fenditure, nelle quali potè introdursi l'acqua marina, ed infiltrarsi fino alla parte incandescente del globo.

2. Le eruzioni, cause dei sollevamenti parziali, come lo osserva Durocher avvennero in due modi (1): le pri-

(1) *Annales des Mines*, 1857, pag. 252.

mitive per la pressione che le parti screpolate della corteccia solida esercitavano sulla parte liquida incandescente. Le ulteriori invece per l'azione dei gaz prodotti dalla decomposizione dell'acqua marina giunta fino al contatto della materia infocata. Che l'acqua marina possa giungere fino alla parte arroventata del globo lo dimostrò Pilla (1) nel 1847; e dimostrò insussistenti le difficoltà che eransi elevate in proposito: e la stessa cosa fu sempre meglio confermata da Durocher nel 1857 colla ingegnosa osservazione da lui fatta che le rocce eruttive moderne sono molto più ricche in soda delle precedenti; e che in nessun modo puossi spiegare tale aumento alcalino nelle rocce giovani di trabocco, fuorchè coll'intervento dell'acqua marina (2).

Ciò posto l'acqua marina che giunge in contatto delle materie incandescenti e costituite in gran parte da metalli alcalini e terrosi, e dai metalli propriamente detti, si decompone nei suoi elementi costitutivi ossigeno ed idrogeno.

L'ossigeno si combina coi metalli coi quali ha la massima affinità e forma degli ossidi; lo stesso avviene pel silicio che si converte in silice.

Relativamente alle due altre principali sostanze tenute in soluzione dall'acqua marina, e che sono cloruri e solfati vengono esse ridotte; e combinandosi il cloro e lo zolfo coll'idrogeno vengono formati i due acidi cloridrico e solfidrico; il primo però rimane ordinariamente combinato nelle parti inferiori, e l'altro si eleva maggiormente.

(1) *Trattato di Geologia*, pag. 279, 280.
(2) *Annales des Mines*, 1857, pag. 229, 252.

Innalzandosi però verso la superficie del globo, la temperatura va scemando gradatamente, e quindi l'acqua più non si decompone ma rimane allo stato di vapore che trae seco in soluzione la silice ed i gaz cloridrico e solfidrico, ed in semplice miscuglio gli ossidi metallici.

Continuando a diminuire la temperatura i vapori si condensano e finiscono per ricostituire l'acqua; allora gli acidi cloridrico e solfidrico si combinano cogli ossidi metallici e danno luogo a cloruri e solfuri, quest'ultimi eziandio rimangono sciolti nell'acqua per la pressione e per l'eccesso di gaz solfidrico.

3. Ora ecco quanto avvenne nella Liguria:

Mentre deponevansi sotto il mare le ultime porzioni del terreno eocenico, ebbe principio per le cause superiormente indicate il sollevamento della catena Pirenaica, il quale avvenne molto lentamente.

Furono in conseguenza prodotte delle screpolature da principio leggere, in tutta la spessezza della crosta del globo, e nella direzione della catena montuosa; per queste fessure introducendosi l'acqua marina giunse fino alla parte incandescente del globo ed ivi si decompose nel modo che abbiamo testè spiegato; e dette luogo alla formazione dei solfuri di ferro e di rame nonchè alla silice, all'ossido di ferro ed alla magnesia. Le acque termali che tenevano in soluzione queste sostanze non poterono in sulle prime irrompere, per la grande resistenza che incontravano nelle rocce eoceniche sovrastanti; epperciò coll'aiuto del calore e di una fortissima pressione penetrarono entro il tessuto di quelle rocce sedimentarie che metamorfosarono profondamente dando luogo alla formazione di silicati, introducendovi inoltre i solfuri metallici; come meglio spiegheremo a suo luogo.

4. La catena Pirenaica andavasi intanto sempre più sollevando, e crescevano in conseguenza le fenditure nella scorza solida del globo, in quella direzione, e quindi l'introduzione dell'acqua marina; e cresceva perciò la formazione dei gaz e vapori; e noteremo che in questo periodo di tempo, e nelle parti più elevate verso la crosta solida, al gaz solfidrico tenuto in soluzione nelle acque termali aggiungevasi l'acido carbonico, sebbene fissato sul carbonato di calce formatisi per la reazione della silice sulle rocce calcaree eoceniche. La tensione dei gaz diveniva sempre più grande ed in conseguenza la pressione dal basso in alto contro le rocce eoceniche si faceva sempre più gagliarda; e cominciava a cagionare screpolature nella parte sovrastante, per le quali prendevano ad irrompere sotto un fondo di mare le acque termali ed a cagionare chimiche precipitazioni per la diminuita pressione e temperatura, dando così luogo alla formazione di rocce miste, oppure esclusivamente idrotermali, come già lo indicammo di volo, e meglio lo spiegheremo a suo luogo.

Finalmente la pressione interna esercitata dal basso in alto, vincendo l'esterna cagionata in senso opposto, dalle rocce sovrastanti, e dal mare, fu squarciata la crosta solida, e traboccò, dopo le acque termali, la roccia di fusione ignea della quale pure parleremo a suo tempo.

5. A questo cataclisma succedette un lungo periodo di calma, e poi si ripeterono analoghi fenomeni durante il sollevamento della catena delle Alpi occidentali, notando però che in questo caso l'azione della roccia eruttiva fu nella zona che studiammo, molto meno intensa di quel che si verificò per la catena Pirenaica appenninica.

Il fatto della penetrazione dell'acqua marina nelle pro-

fonde viscere della terra, dimostrato da Pilla, e confermato da Durocher, è della più alta importanza per la geologia e per l'arte mineraria, perchè col suo mezzo è facile lo spiegare la formazione delle giaciture metallifere, dei bitumi e degli olii minerali; e puossi di più dimostrare come sia possibile di trovare avanzi organici entro i filoni stessi.

6. Noteremo una volta per tutte che i sollevamenti delle catene montuose ebbero luogo molto lentamente, e furono quindi di lunga durata, e solo al momento in cui fu rotta definitivamente la crosta terrestre, e traboccarono le rocce ignee, il movimento fu violentissimo, come lo provano gli spostamenti bruschi avvenuti negli strati, e le striscie levigate, che dimostrano il loro scorrimento, delle quali cose parleremo pure a suo tempo.

## I.

### TERRENO EOCENICO.

7. Dopo aver date queste indispensabili nozioni fondamentali, ci proponiamo ora di studiare la zona ligure metallifera compresa tra Varazze presso Savona e la Rocchetta di Vara nelle vicinanze della Spezia; e parleremo prima di tutto del terreno eocenico onde è costituita questa zona per la massima parte.

Le rocce che compongono questo terreno sono il macigno, il calcare, gli scisti, ora inalterati, ed ora metamorfosati con introduzione eziandio di sostanze mettallifere; poi rocce cuprifere e specialmente manganesifere nelle quali il minerale è contemporaneo alla sedimentazione; e finalmente la dolomia.

Le tre prime rocce sono formate da sedimentazione

propriamente detta, cioè dalla deposizione meccanica e chimica di materie provenienti dalla denudazione e decomposizione delle rocce che appartenevano a montagne preesistenti, e tenute poi, le prime in sospensione e le seconde in soluzione nelle acque del mare. Ma nelle altre rocce ai prodotti della sedimentazione si unirono altre materie provenienti dall'interno del globo per via di sorgenti minerali e delle quali parleremo quanto prima (a).

Così negli scisti specialmente ardesiaci ed intercalati al calcare, si osserva una discreta dose di carbonato magnesiaco, il quale fu portato da sorgenti minerali intermittenti, che deposero il carbonato magnesiaco unitamente ai prodotti della sedimentazione, i quali consistono specialmente nel carbonato calcareo e nella argilla.

Noteremo che la dose di carbonato magnesiaco non è ancora tale da poter costituire una vera roccia dolomitica; e relativamente al carbonato calcareo una buona parte viene dall'interno del globo, per via di sorgenti minerali, come lo notò Ebelmen fra gli altri (1).

Altre sorgenti minerali intermittenti irruppero in seguito e portarono altre materie, solfuri di ferro e rame, e carbonati manganesiferi, e diedero così luogo alla formazione di rocce metallifere.

Finalmente avvicinandosi l'epoca del definitivo trabocco della roccia ignea, irruppero copiose sorgenti magnesiache e calcaree, le quali colle loro chimiche precipitazioni produssero un carbonato doppio di calce e magnesia ossia la dolomia, che in alcuni luoghi forma il cappello del terreno eocenico.

Questa dolomia, nella Liguria, generalmente parlando non è metallifera, tranne qualche caso raro.

(1) *Annales des Mines*, 1845, pag. 55.

8. Gli strati del terreno eocenico sono orientati in due direzioni principali: l'una N. 18° O., N. 63° O. fino a E. O.; e l'altra N. 26° E., N. 57° E. fino a E. O.

La direzione N. 18° O., è quella dovuta al sollevamento della catena pirenaica, la quale fu poi modificata dal trabocco delle acque termominerali che precedettero e formarono anzi il corteggio dell'eufotide, quest'ultima nella sua definitiva eruzione cagionò una spinta laterale che diede in molti punti una direzione agli strati da N. 26° E. a N. 57° E. fino a E. O.

È importantissimo di ben ritenere questo fatto per non cadere in errore, credendo gli strati metalliferi aventi quest'ultima direzione come spettanti al sollevamento dell'Alpi occidentali (il quale avvenne appunto nella direzione N. 26° E.), e quindi posteriori a quelli aventi la direzione N. 18° O. e consecutive, ed appartenenti alla catena pirenaica, mentre è ben provato che entrambi sono contemporanei ed appartenenti all'epoca del sollevamento dei Pirenei; convien però distinguere il minerale introdotto nelle rocce contemporaneamente alla loro sedimentazione da quello penetrato posteriormente nel loro tessuto unitamente alle acque termominerali metamorfosanti, delle quali parleremo, ambedue però sono anteriori al sollevamento pirenaico.

9. Una gran parte del terreno eocenico, all'epoca del sollevamento pirenaico trovavasi ancora in uno stato plastico, epperciò non ci poterono essere screpolature, anzi la pressione laterale, di cui abbiamo testè parlato produsse in parecchi punti dei contorcimenti negli strati.

Come se ne veggono esempi presso Casarza nei dintorni di Sestri Levante, in faccia a Ronco sulla sponda destra della Scrivia, superiormente alla Doria sulla sponda

sinistra del Bisagno presso un ponte su quel torrente; ed in altri luoghi.

Come abbiamo detto, la dolomia in alcuni punti forma il cappello eocenico; però in alcuni altri punti un'altra roccia stratificata di origine mista, e che passa alla diorite, immediatamente precede il trabocco dell'eufotide.

La diorite è formata da frantumi di rocce metamorfiche strappati in profondità dalle acque termali, e disposti in fondo al mare e quindi penetrati dal feldespato poco prima della definitiva eruzione dell'eufotide.

In alcuni luoghi questi frammenti sono cupriferi, il che chiaramente dimostra che le rocce metamorfiche in profondità proseguono ad essere metallifere, ma in modo saltuario come osservasi alla superficie.

*Rocce eoceniche - alcune plastiche ed altre rigide.*

10. Daremo alcune spiegazioni sull'origine dei frantumi della diorite da noi testè accennati.

L'induramento delle rocce nei terreni, non avviene per la loro antichità come lo osservò Pilla, ma da altre cause (1).

Il consolidamento delle rocce in discorso avvenne specialmente per la introduzione della silice nel loro tessuto.

Le rocce scistose e marnose per la loro acqua igrometrica, poterono anche dopo il loro sollevamento conservare un certo grado di plasticità, come pure le stesse rocce metamorfiche anfiboliche, perchè la silice veniva introdotta nel tessuto delle rocce normali inalterate, ad una bassa temperatura e sciolta nelle acque, mentre che nelle vicinanze dell'eufotide ove generalmente regnava

(1) *Trattato di Geologia*, 1847, pag. 534 (Parte II).

una temperatura molto più elevata, la silice gelatinosa, era trasportata dai vapori acquosi, ed inoltre trovavasi in quantità molto più forte seguì quindi in queste rocce un consolidamento molto più rapido, per cui poco prima del trabocco dell'eufotide, le stesse già trovansi indurite al punto da essere del tutto rigide, ed incapaci quindi a soffrire piegature senza screpolarsi, epperciò le acque termominerali che precedettero il trabocco dell'eufotide staccarono e portarono dal basso in alto frammenti di quelle rocce che deposero prima del totale sollevamento della catena pirenaica, e formarono così degli agglomerati ora sotto forma di puddinga, ora di breccia che furono cementati in alcuni luoghi (*b*) prima con variolite, e poi con feldespato, formando in quest'ultimo caso una diorite.

11. Talvolta si veggono quelle rocce metamorfiche rigide screpolate, senza che le fessure sieno state riempite, e queste fessure sono evidentemente prodotte da forti pressioni sofferte prima e dopo il trabocco dell'eufotide (*c*).

Però nel caso in cui le fenditure vestono la forma reticolata, pare che la loro formazione debbasi attribuire al restringimento ineguale sofferto dalla roccia plastica nel principio del suo consolidamento.

I banchi di diorite appartengono ancora al sistema pirenaico, come lo dimostra la loro direzione dominante, e furono poi sollevati definitivamente colle rocce eoceniche nel trabocco dell'eufotide.

Ci fu dunque un primo metamorfismo cagionato dalla silice, dall'ossido ferroso e dalla magnesia, sciolti nelle acque termali sotto una forte pressione, e la contemporanea introduzione di solfuri di ferro e rame, il tutto anteriormente al sollevamento della catena pirenaica; quindi la deposizione della diorite come cappello delle

rocce eoceniche, o meglio come avanguardia immediata dell'eufotide (*d*), e poi il sollevamento di tutte le rocce che compongono il terreno eocenico, fatto questo sollevamento parziale dall'eufotide in concorso delle cause generali che sollevarono la catena pirenaica-appenninica. Sia nel sollevamento pirenaico, come in quello delle Alpi occidentali, e nella eruzione delle rocce ignee che parzialmente li accompagnarono, le rocce normali sedimentarie, e le metamorfiche, poterono sovente conservare un certo grado di plasticità che nel primo sollevamento impedì assolutamente qualsiasi spaccatura, e sebbene sieno poi state screpolate nel secondo sollevamento, pure in alcuni punti conservarono ancora un minimo grado di mollezza che osservasi specialmente negli scisti.

## II.

### SULLA COMPOSIZIONE ED ORIGINE DELLE SERPENTINE.

12. Tra le rocce eruttive la serpentina è la sola che abbia una composizione semplicissima, e molto diversa dalle altre. Essa infatti componesi di silice, di magnesia, e di acqua di idratazione, e di una certa dose di ferro, il quale però non ne forma parte integrante; mentre le altre rocce eruttive si compongono di silicati a base di allumina, calce, magnesia, ferro, potassa, e soda.

Lo stesso dicasi delle rocce affini, steatite e talco, le quali non differiscono dalla serpentina che per le proporzioni tra la silice, ferro e magnesia ed acqua combinata che contengono.

La ricerca dell'origine di questa roccia speciale dette luogo a lunghe discussioni ed a disparate opinioni fra i geologi.

Beudant nel 1830 già osservava, nel suo trattato di mineralogia, che facevasi una strana confusione nelle rocce serpentinose, e si designavano per tali rocce del tutto differenti (1).

Paolo Savi nel 1839, rammentando l'osservazione di Beudant, esprimeva la sua opinione su questa roccia, ed inculcava la necessità di nuovi studi in proposito (2).

Lo stesso confermava Capellini nel 1864, ed esprimeva il dubbio che la serpentina non fosse altro che il risultamento di un intensissimo metamorfismo (3).

Generalmente i geologi furono di opinione che la serpentina fosse una roccia di fusione ignea analoga alle altre rocce eruttive come il granito, il porfido ecc. La Bèche lo dichiarò esplicitamente prima del 1838 (4).

La stessa opinione manifestò il Pareto nel 1846 nella sua geologia della Liguria.

Uguali principii furono adottati dal Burat nell'anno precedente 1845, appoggiandosi al fatto che la serpentina tiene ordinariamente frammisti nel suo tessuto corpi di incontestabile origine ignea (5). Ma osserviamo che questo argomento si può ritorcere per sostenere una tesi contraria, perchè quei corpi possano altresì essere stati formati per via idrotermale. Malgrado questa opinione generale, oltre ai Professori Savi e Capellini, parecchi altri geologi ne espressero dei dubbi.

Intanto nello stesso anno 1846 Delesse, che si occupò

(1) *Traité de Minéralogie*, Tome second, pag. 202.

(2) *Delle roccie ofiolitiche della Toscana*, *ecc.*, pag. 30.

(3) *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia*, pag. 93.

(4) *Recherches sur la partie théorique de la Géologie*, pag. 269, Paris, 1838.

(5) *Théorie des gites métallifères*, Paris, 1845, pag. 181 et 185.

in modo speciale dello studio della composizione ed origine delle serpentine, dimostrò in modo quasi evidente la via idrotermale per cui vennero formati la serpentina ed i suoi affini (z), con tutto ciò rimase ancora un po' titubante (1).

13. Si cercò di spiegare l'origine della serpentina mercè un pseudomorfismo, avvenuto per la decomposizione di altre rocce; ma il Professore Durocher fin dal 1857 notava che questa ipotesi non poteva reggere che per casi speciali e su piccole porzioni di terreno (e), ma che tale spiegazione era inammessibile per le formazioni estese, nel qual caso cercava di rendersene ragione colla ipotesi di una liquazione avvenuta nella parte incandescente del globo, come osservasi in un bagno metallico (2): tale ipotesi ci pare l'unica plausibile nello stato attuale della scienza; contuttociò incliniamo a credere che la liquazione avvenne, non nella zona delle materie terrose ossia dei silicati, ma nella parte sottostante dei metalli inossidati, perchè, come meglio lo spiegheremo quanto prima, siamo d'avviso che i silicati magnesiaci non giunsero formati presso la superficie del globo (come accadde per le rocce di vera fusione ignea), ma si formarono invece sul posto pel mezzo di chimiche precipitazioni. Del resto noteremo che qualunque siasi il modo col quale il magnesio si separò dagli altri metalli terrosi ed alcalini nella parte incandescente del globo, è positivo frattanto che i silicati magnesiaci non poterono pervenire presso la superficie della terra allo stato di fusione ignea come le altre rocce eruttive, perchè questo stato di fusione avrebbe

(1) *Annales des Mines*, 1846, pag. 323.
(2) *Annales des Mines*, 1857, pag. 242, 237 et 244.

richiesta una temperatura elevatissima, essendo i silicati magnesiaci eminentemente refrattarii, il che è incompatibile coi fatti che presenta il terreno, i quali invece dimostrano l'esistenza di una temperatura relativamente bassa durante quei fenomeni geologici.

Essa pervenne invece per via idrotermale; e siamo perciò di avviso che la spiegazione datane per la prima volta nel 1846 (sebbene con riserva) dal Professore ed Ingegnere Delesse sia ora un fatto incontestabilmente dimostrato, e che dà una soddisfacente spiegazione di quanto osservasi nella Liguria.

14. Riteniamo dunque che la serpentina abbia essa presi i suoi componenti o nella decomposizione di rocce preesistenti, od in virtù di una liquazione avvenuta nella zona incandescente del globo e contenente i metalli inossidati, sui quali avrebbe reagito l'acqua marina penetrata fino a quel punto, in entrambi i casi non è altro che il risultato di chimiche precipitazioni prodotte dalle acque termominerali per diminuzione di temperatura e di pressione.

Spiegasi in tal modo come la serpentina può essere ora massiccia, ora stratificata, ora frammista in modo nelle rocce metamorfiche, da formare un passaggio insensibile e graduato a quest'ultime; e come la stessa formi per lo più il corteggio dell'eufotide e del granito, trovandosi alla loro periferia.

Siamo di più di avviso che le serpentine non sieno state portate presso la superficie del suolo già formate e tenute solamente in soluzione dalle acque termali, ma che invece non si sieno formate che nel luogo stesso in cui trovansi, e ciò per via di chimiche precipitazioni, perchè come lo osservò Ebelmen, in tutte le acque

minerali trovavansi della *silice* e dei *carbonati*, giammai dei *silicati* (1).

15. Le stesse acque termominerali, ove trovarono nelle rocce sedimentarie i componenti opportuni, formarono l'anfibolo, il pirosseno, ecc.

Pare in tal modo che le rocce si trasformino gradatamente in serpentina, questa circostanza attirò l'attenzione di molti geologi; e si stentava a darne una spiegazione soddisfacente, perchè ritenevasi la serpentina quale roccia di fusione ignea.

Osserveremo per ultimo che egli è bensì vero che alcuni geologi, come Pareto, Sismonda ed altri, già avevano fatto notare come unitamente alle serpentine ci fossero altre rocce, l'anfibolo, il pirosseno e l'eufotide; ma eglino ritenevano che fossero tutte rocce di fusione ignea, come l'eufotide cui le assimilavano.

Invece le nostre ricerche ci fecero conoscere che le rocce credute in Liguria anfiboliche e pirosseniche non sono invece che rocce metamorfiche risultanti da un'intensissima alterazione prodotta nelle rocce sedimentarie eoceniche dalle acque termominerali che formarono il corteggio dell'eufotide; che la serpentina è una roccia idrotermale, formata esclusivamente dalle chimiche deposizioni delle acque termominerali, e nella cui formazione non entra per nulla la fusione ignea, mentre in quest'ultimo modo furono formate l'eufotide e le altre rocce trappiche e granitiche, senza che sia stata frattanto del tutto estranea l'azione acquosa, in queste ultime rocce di incontestabile origine ignea.

(1) *Annales des Mines*, 1845, pag. 50.

## III.

### ROCCE METAMORFICHE, ANFIBOLICHE E PIROSSENICHE.

16. Nella Liguria molte rocce, le quali hanno una apparenza eruttiva, furono scambiate colla serpentina; ma i soli caratteri esterni già vi avvertono dell'abbaglio, che viene poi incontestabilmente dimostrato dall'analisi chimica.

Queste rocce infatti contengono, oltre alla silice ed alla magnesia e ferro una dose ragguardevole di calce, e sovrattutto di allumina; non possono quindi essere classificate colle serpentine, le quali invece si trovano in piccolissima proporzione nella Liguria, e sono ben lungi dall'avere esercitata quella energica azione che si volle fin qui loro attribuire, e che è invece dovuta all'eufotide ed al granito.

Dimostrato che quelle rocce non sono serpentine, rimane a vedersi se sono per lo meno delle rocce anfiboliche o pirosseniche, alle quali molto rassomigliano almeno pei loro caràtteri esterni, e sarebbero però di vera fusione ignea; ma oltrechè quelle rocce sono miste e non presentano tra i loro componenti le richieste proporzioni atomistiche per poter essere collocate in quella classe, basta osservare la loro giacitura che da massiccia passa gradatamente alla stratificata, perfettamente concordante con quella delle rocce eoceniche inalterate, per tosto convincersi che le pretese rocce serpentinose, o per lo meno anfiboliche, non sono altro che le rocce eoceniche più o meno intensamente metamorfosate dalle acque termominerali sempre ferruginose, ma non sempre magnesiache, che formarono il corteggio dell'eufotide.

Nè dicasi che i silicati anidri (quali sono l'anfibolo ed il pirosseno) non possono essere formati che per via secca, perchè Daubrée dimostrò appunto che possono altresì essere formati per via umida idrotermale (1); ed ecco ben provato quanto già nel 1864 fortemente sospettava il Professore Capellini (2) e con lui altri geologi, cioè che la roccia denominata nella Liguria serpentina antica o diallaggica, non è altro invece che il *risultamento di un metamorfismo intensissimo;* e questo metamorfismo fu subìto dalle rocce sedimentarie eoceniche per l'azione delle acque termominerali che precedettero immediatamente il trabocco dell'eufotide.

17. Questo intensissimo metamorfismo, era d'altronde già stato osservato da parecchi Scienziati.

Il Savi infatti opinava che la serpentina non fosse altro che una scoria nettuniana (3); ora sta difatto che per la serpentina propriamente detta non regge questa opinione, ma ciò non di meno apparisce che l'esimio Professore toscano riconosceva che le rocce nettuniane avevano sofferto un metamorfismo così intenso da divenire quasi liquide, e formare così una scoria.

Debbesi solo osservare che la fusione non fu ignea, ma acquosa, seguìta cioè non per via secca, ma per via idrotermale.

Dopo molte discussioni seguìte sulla origine del gabbro, si riconobbe che lo stesso è una roccia nettuniana rammollita e fusa per metamorfismo.

Nello stesso modo Rivot riconobbe che i trappi di America al Lago superiore tra il Canadà e gli Stati Uniti,

(1) *Annales des Mines*, 1857, pag. 293, 306 et 307.
(2) *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia*, pag. 93.
(3) *Delle rocce ofiolitiche della Toscana*, ecc., pag. 68.

ritenuti fino a quell'epoca quali rocce di fusione ignea, non erano invece che rocce sedimentarie profondamente metamorfosate (1).

Relativamente al diallaggio che trovasi in queste rocce metamorfiche il Professore Savi già rammentava nel 1839 come lo stesso può essersi formato in seno alle rocce calcaree, quali sono appunto nella Liguria le rocce eoceniche, in gran parte (2).

E fu dimostrato in seguito dai lavori esperimenti di Sénarmont, Delesse e Daubrée che entro le stesse rocce sedimentarie possono altresì formarsi, per via idrotermale altri minerali, come l'anfibolo, il pirosseno, la mica ecc.

18. È questo un fatto della più alta importanza per ben rintracciare la natura e l'andamento dei giacimenti metalliferi della Liguria, perchè finora essendosi ritenuta come eruttiva la roccia metamorfica massiccia, ne venne per conseguenza che la linea di contatto ritenevasi trovarsi tra questa roccia massiccia e la metamorfica stratificata; ed a confermare un tale errore concorrevano parecchie speciose circostanze locali, perchè nella seconda eruzione e nel contemporaneo sollevamento avvenuto, la roccia metamorfica massiccia si ruppe e si separò (per mancanza di elasticità) dalla stratificata; ed ebbe così luogo una screpolatura per cui passarono le acque termominerali che lasciarono depositi serpentinosi e metalliferi alla superficie.

Ed era in conseguenza facile lo illudersi, e ritenere quella screpolatura, come una linea di contatto che separa la roccia eruttiva dalla sedimentaria, e che quella linea

(1) *Annales des Mines*, 1856, pag. 389.
(2) *Delle roccie ofiolitiche della Toscana*, ecc., pag. 59.

fosse la sede del minerale. È importantissimo di sortire da questa illusione, e di riconoscere che la vera linea di contatto (via del minerale) trovasi invece al preciso incontro dell'eufotide che è la vera roccia eruttiva di fusione ignea, che traboccò per la prima nella Liguria, sebbene alla sua periferia trovisi qualche piccola porzione di serpentina o steatite, rocce eruttive altresì, ma formate per via idro-termale, non per fusione ignea.

19. Notisi per ultimo che tutti questi risultati, apparentemente bizzarri, provengono dal vario grado di fusibilità delle rocce che stiamo studiando.

Così la temperatura relativamente bassa che osservasi nelle eruzioni in Liguria, e che in alcuni punti fu appena sufficiente a tenere in istato plastico l'eufotide, in altri potè frattanto (nelle vicinanze del contatto) portare ad una fusione acquosa le rocce metamorfiche-anfiboliche per la grande quantità di silice e di ossido di ferro che le acque termali avevano introdotto nel loro tessuto; ed apparisce come a qualche distanza le stesse rocce metamorfiche anfiboliche, invece di assumere la struttura massiccia, abbiano conservata la stratificata, per la minore quantità di silice e ferro che contenevano, e pel raffreddamento ivi avvenuto.

Le rocce metamorfiche massiccie sono generalmente sterili, perchè le acque che tenevano disciolti i solfuri per la pressione e per un eccesso di gaz solfidrico, non peterono mantenersi nella massa in fusione e dovettero quindi infiltrarsi entro le rocce stratificate, ed ecco un'altra apparenza che poteva trarre in inganno facendo credere colà una vera linea di contatto.

## IV.

### EPOCA E MODO DI FORMAZIONE DELLE ROCCE METAMORFICHE.

20. Notammo al paragrafo 4, che le acque termominerali, prima del sollevamento della catena pirenaica, passando per fessure formatesi nella corteccia solida del globo, traboccarono alla superficie, ma sotto un fondo di mare, e dettero luogo alla formazione di rocce metallifere e per ultimo alla dolomia, che furono poi sollevate con tutto il terreno eocenico.

Ma prima che ciò avvenisse le stesse acque termominerali, a maggiore profondità, e sotto un'enorme pressione, penetrarono nel tessuto delle rocce eoceniche che trovavansi tuttavia in uno stato molle, e nella loro naturale posizione di sedimento; e le metamorfosarono quindi introducendo nel loro tessuto silice, magnesia e ferro, con solfuri metallici, e specialmente quelli del ferro e del rame.

L'acido carbonico del calcare eocenico fu, nel maggior numero dei casi, intieramente scacciato dalla sua combinazione colla calce, per l'azione della silice; ed anzi, nello svincolarsene, trasse seco allo stato di bicarbonato una ragguardevole quantità di calce che in alcuni luoghi servì poi a formare col carbonato magnesiaco le rocce dolomitiche (*f*). In tal modo si ebbe la prima formazione dei giacimenti irregolari metamorfici di rame, che sono pure anteriori al sollevamento della catena pirenaica, e dei quali parleremo quanto prima.

21. Le acque che tenevano disciolto il bicarbonato calcareo con poca silice e pochi solfuri di ferro, talvolta

anche di rame, furono per la tensione dei gaz e vapori sottostanti lanciate verso la parte superiore, ed ivi in forza di una grande pressione penetrarono entro le rocce eoceniche, e formarono dei nidi di carbonato calcareo e qualche volta di quarzo, di pirite di ferro, la quale in alcuni casi è pure ramosa. Ciò osservasi in modo speciale nella valle del Bisagno, nei dintorni di Traso.

Come lo abbiamo testè notato le acque termominerali in profondità contenevano una forte dose di silice e di ferro, epperciò metamorfosarono profondamente le rocce eoceniche, mentre, non contenendo esse presso la superficie che pochissima silice, con pochi solfuri metallici, ma molto bicarbonato calcareo, non poterono metamorfosare le rocce stesse eoceniche e solamente formarono entro il loro tessuto dei nidi di calce carbonata e rare volte di quarzo, oppure di solfuri di ferro e rame.

22. Il calcare argilloso micaceo, a struttura granosa, non osservasi che in alcuni punti dell'eocenico come avviene precisamente per le dolomie alle quali è sottoposto; esso ha poca estensione, ed osservasi in modo speciale al Lagoscuro presso Voltaggio, nel Morsone, ed a qualche distanza da Voltri, ecc. è di origine sedimentaria, ma subì in seguito un intensissimo metamorfismo.

La mica potè formarsi in seno al calcare stesso per una speciale composizione che in epoche determinate ebbero le acque termominerali metamorfosanti, come in altre condizioni vedemmo essersi formato l'anfibolo ed il pirosseno.

Questo metamorfismo avvenne prima della deposizione delle dolomie, ed anteriormente al sollevamento della catena pirenaica.

Al carbonato calcareo contenuto nelle acque termali

dovevano in alcune circostanze andare uniti i carbonati alcalini, e questi ultimi introducendosi entro il tessuto delle rocce calcaree argillose dell'eocenico, fornirono a quest'ultime l'elemento che gli mancava per poter formare per via umida la mica, la quale si formò difatti in considerevole quantità.

Che l'argilla, o silicato di allumina, disseminato originariamente nella roccia calcarea, sia poi passata allo stato di silicato di allumina e di potassa, formando così la mica, ricavasi altresì da questa circostanza, che il calcare argilloso eocenico (inalterato) fornisce, per lo più, della calce per lo meno mediamente idraulica, mentrechè il calcare granoso micaceo (risultante dal metamorfismo del primo) non ci fornì che una calce magra, incapace di acquistare un deciso consolidamento entro l'acqua, prova questa, a nostro avviso, evidente, che l'argilla (per una forte dose) si convertì in mica, e non potè più concorrere alla formazione dell'idrosilicato di calce e allumina, causa del consolidamento sotto acqua delle malte. Trattando infatti coll'acido cloridrico molto dilungato il calcare granoso micaceo, cotto, la mica rimase insolubile sul fondo della capsula, e la potemmo così raccogliere e dosare esattamente.

Noteremo poi che l'argilla contenuta nel calcare fece sì che quest'ultimo non potè assumere, sotto l'azione delle acque termali, la struttura cristallina saccaroide, ma sola la granosa.

Dobbiamo di più osservare che il calcare eocenico contiene per lo più una dose d'argilla che varia dal 17 al 20, 23, 25, 30, 36 p. °/₀, sebbene in alcuni casi scenda al 10, 5 p. °/₀, come avemmo occasione di accertarsene con numerose analisi chimiche da noi eseguite nel 1846 ed

anni consecutivi, all'epoca in cui fummo incaricati dal Governo degli studi e sperimenti sulle calci nell'interesse delle ferrovie che stava costruendo lo stesso, e specialmente nella valle della Scrivia.

In tal caso, lo stesso calcare, durante il metamorfismo, non solo non potè prendere la struttura cristallina saccaroide, ma neppur la granosa.

23. A Bargagli, a Struppa presso l'origine del Rivotorbido, a S. Olcese, e ad Apparizione, i calcari ed i scisti argillosi del periodo eocenico sono in più punti fortemente impregnati di pirite di ferro che talvolta risulta pure cuprea: questa pirite, quando risultasse scevra di arsenico, e si trovasse in sufficiente quantità, potrebbe essere utilizzata per la preparazione di prodotti chimici, come l'acido solforico ed il solfato di ferro. Gli scisti argillosi potrebbero invece servire alla preparazione dell'allume.

24. Crescendo intanto la tensione dei gaz e dei vapori per le ragioni notate al paragrafo 4, avvennero nella corteccia solida del globo fessure, per le quali passarono le acque termominerali acidule e solfuree, che deposero in fondo al mare le rocce metallifere, e le dolomie delle quali parlammo superiormente.

Le dolomie però formano il cappello dell'eocenico, le rocce metallifere precedettero la loro deposizione.

Nello stesso modo si sono talvolta deposti sotto forma stratificata gli idrosilicati magnesiaci, o rocce serpentinose.

Ed è questa singolare giacitura che più di tutto debbe aver dato luogo ad opinioni così divergenti tra i geologi sulla origine della serpentina.

Finalmente divenendo eccessiva quella tensione dei fluidi (*g*), e superiore alla resistenza della crosta del globo, questa venne squarciata e traboccò l'eufotide, della quale daremo alcuni cenni.

## V.

### EUFOTIDE: SUA COMPOSIZIONE E GIACITURA, E STATO DI FUSIONE.

25. L'eufotide, sebbene essenzialmente composta di feldespato e di allaggio ora verde ora bronzato, pure alcune volte, massime nei passaggi alla diorite, contiene materie estranee, ed in ispecial modo frammenti di rocce anfiboliche e pirosseniche manganiche.

Il feldespato è per lo più di un color verdognolo chiaro per un poco di silicato ferroso che contiene, e in alcuni casi assume un elegante colore roseo pel silicato di manganese, oppure un color verde smeraldo pel cromo.

In alcuni luoghi trovasi il feldespato in piena decomposizione, e come caolinizzato.

L'eufotide è generalmente sterile e non diviene metallifera che presso la linea di contatto colle rocce metamorfiche, ed in questi tre casi: 1° Quando ci sono vani prodotti da bolle di gaz e vapori, riempiti in seguito da quarzo cristallino e calce spatica con minerale cupreo. 2° Quando l'eufotide avvolge strati di rocce metamorfiche; in tal caso queste ultime sono sovente impregnate di minerale ramifero e di ganga quarzosa ed anche spatica. 3° Finalmente, allorquando l'eufotide, nella linea precisa di contatto, fu decomposta e rammollita dalle acque termominerali, che accompagnarono il sollevamento delle Alpi occidentali, e le quali acque talvolta introdussero pure del minerale cuprifero entro l'eufotide.

L'eufotide pervenne a giorno in molti luoghi della Liguria, e specialmente alla Rocchetta di Vara, ove fu studiata dal Brogniart: al Mesco, a Levanto, al Bracco,

a Castiglione Chiavarese, a Bargone, ed a Voltaggio poco prima dei molini di Fiaccone, ecc. Accade sovente che nei luoghi ove traboccò l'eufotide osservasi nelle linee di contatto, e nella zona metamorfica, una quantità più o meno grande di minerale cuprifero.

26. L'eufotide in alcuni punti giunse alla superficie ad una temperatura molto bassa; ed infatti nelle vicinanze di Castiglione Chiavarese osservasi la stessa roccia eruttiva in contatto col calcare argilloso del tutto inalterato; questo fenomeno curioso, il quale venne rilevato su parecchi punti del globo, per le rocce calcaree in contatto col granito, attirò l'attenzione dei geologi, e si trovò in sulle prime molta difficoltà a spiegarlo, come fra gli altri lo notò il Prof. Cocchi (1), ma in seguito il signor Delesse nella sua Memoria *sul metamorfismo*, pubblicata nel 1858, citò molti casi analoghi, e ne diede la spiegazione, attribuendone la causa all' azione acquosa riunita alla ignea.

Lo stesso confermò Daubrée nel 1859 e dimostrò di più che il granito, come altre rocce di fusione ignea, non potè essere formato colla sola via secca, senza l'intervento dell'azione acquosa.

Ma, a nostro avviso, un'altra difficoltà rimaneva a sciogliersi, ed era di spiegare come l'eufotide in alcuni punti (come nei dintorni di Castiglione) aveva lasciato inalterato il calcare argilloso con cui rimase a contatto, mentre a poca distanza la stessa roccia ignea metamorfosò profondamente le rocce calcaree, non potendosi evidentemente ammettere che a così breve distanza l'eufotide si trovasse

(1) *Description des Roches ignées et sédimentaires de la Toscane.* Paris, 1856, pag. 51, 52.

ad una temperatura notabilmente più elevata: le ricerche che intraprendemmo in proposito ci condussero alla opinione che nel primo caso l'eufotide non fu preceduta da acque termominerali, mentre ciò avvenne nel secondo; e ciò dimostra sempre meglio come il metamorfismo non fu prodotto dal contatto della roccia ignea, ma bensì dalle acque termominerali che le formarono il corteggio.

## VI.

### TERRENO MIOCENICO.

27. Al cataclisma testè descritto fece seguito, come d'ordinario, un lungo periodo di calma, durante il quale le acque mercè la denudazione e decomposizione delle rocce costituenti la catena pirenaica, formarono in fondo al mare il terreno miocenico, che in molti punti è lignitifero, in pochi però di tale estensione da presentare coltivazioni di durata.

Lo studio di questo terreno getta molta luce sulle successive emissioni metallifere che ebbero luogo nella Liguria.

Il terreno miocenico è poco sviluppato nella Liguria orientale, ma ben distinto al Nord-Ovest, e specialmente tra Voltaggio e Gavi, e nella valle della Scrivia da Pietra Bissara fino ad Arquata. Nei dintorni di Voltaggio nei conglomerati che compongono il terreno miocenico, si veggono i calcari granosi micacei, le dolomie, le rocce metamorfiche anfiboliche in frammenti ora angolosi, ora rotondi, i quali frammenti derivano incontestabilmente dalla denudazione del terreno precedente l'eocenico. Il passaggio dall'eocenico al miocenico apparisce in modo

netto (*h*) nella valle del Morsone presso Voltaggio, al luogo della sorgente calcarea gazosa, e per la discordanza nella stratificazione, e per la diversa natura delle rocce. Infatti nella linea di separazione il terreno eocenico è rappresentato da strati di calcare granoso micaceo aventi la direzione N. 33° O., con inclinazione all'Est: il miocenico invece componesi di strati di molassa e conglomerati ed arenarie a grani pure ofiolitici (*i*) diretti a N. 27° E., con inclinazione all'Ovest.

Nella valletta della Brigna poi (presso la strada della Bocchetta), nella stessa linea di separazione, l'eocenico è rappresentato nell'ultima sua porzione dalle rocce dolomitiche, ed il miocenico da agglomerati ofiolitici: quivi pure la giacitura degli strati è discordante.

28. Fatti interessanti per la geologia osservansi nei dintorni di Voltaggio. Nella valletta del Morsone due sorgenti, l'una gazosa calcarea e ferruginosa, e l'altra solforea, trovansi nella precisa separazione dei due terreni terziari eocenico e miocenico, e sono come i testimoni delle dislocazioni ivi avvenute nei cataclismi del globo.

Un altro fatto importante rilevasi quivi: appariscono le deposizioni fangose della seconda eruzione, e toccasi con mano come le rocce metamorfiche anfiboliche dell'eoceno furono sollevate una seconda volta per l'azione puramente meccanica esercitata dai gaz e vapori sottostanti, durante la seconda eruzione, e che in questo sollevamento spostarono e spinsero in alto le rocce mioceniche senza punto alterarle, per la ragione appunto che la loro azione fu puramente meccanica. Uguali effetti di questa azione puramente meccanica erano già stati constatati dai Professori Angelo Sismonda e Capellini,

il primo nella valle della Bormida (1), il secondo nelle vicinanze della Spezia (2): rimaneva però a spiegarsi la causa della spinta, la quale dietro le investigazioni fatte nei dintorni di Voltaggio crediamo debbasi attribuire alla seconda eruzione avvenuta nella Liguria, all'epoca del sollevamento delle Alpi occidentali, ed in tal modo concorderemmo colla opinione emessa dal Prof. Capellini (3) per un fenomeno analogo da lui osservato nella valle della Magra.

29. I ciottoli calcarei dell'Apennino furono trasportati fin presso Torino ove si scorgono vicino a Superga, e sono appunto adoperati per la fabbricazione della calce idraulica.

Si può dare una soddisfacente spiegazione di tale trasporto nel seguente modo:

Alcuni corsi d'acqua provenienti dagli Apennini liguri, dopo il sollevamento pirenaico, ma prima di quello delle Alpi occidentali, dovevano protendersi fino al luogo ove fu poi innalzata Torino: ed in tal modo furono trasportati colà i ciottoli calcarei e deposti in un fondo di mare. Dopo ebbe luogo un avvallamento di cui si hanno traccie in alcuni punti; così nella valle del Bisagno, poco superiormente alla località denominata *Schiena d'asino* (ove è fatta la derivazione dell'acquedotto civico) osservasi il calcare argilloso eocenico in strati regolarmente incurvati, senza fenditure, e colla concavità volta in alto, ed è incontestabile che tale giacitura indica un avvallamento avvenuto poco dopo il sollevamento del terreno eocenico,

(1) *Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi*, ecc. R. Accademia delle Scienze di Torino. Serie II, Tom. XII, pag. 50, 51.

(2) *Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia*, pag. 97.

(3) Id.

in un'epoca in cui gli strati conservavano ancóra un grado sufficiente di plasticità. Si formò per tal modo il fondo del bacino del Monferrato. In seguito avvenne il sollevamento delle Alpi occidentali, che rialzò il terreno miocenico in cui è compreso il colle di Superga.

30. Una parte poi del bacino miocenico così formato venne riempita dal terreno pliocenico, il quale osservasi distintamente tra Gavi e Serravalle, ed in Piemonte: esso, come è noto, forma la base dell'Apennino in tutta l'Italia, ed è agevole il riconoscerlo per le due rocce che lo caratterizzano, le quali sono le marne grigie azzurre, e le sabbie giallognole.

31. Le Alpi occidentali furono sollevate nella direzione N. 26° E. e dettero luogo ad una nuova eruzione ignea, cui facevano il corteggio le acque termominerali sovente fangose e cariche talvolta di silice e magnesia e di solfuri di ferro e di rame: la roccia ignea era senza dubbio il granito, il quale però non riuscì a venire a giorno nella Liguria (almeno nella zona che studiamo) e solo apparirono le acque termominerali fangose (*l*).

Questa eruzione fangosa dette luogo ad un nuovo sollevamento dell'eufotide, e di tutto il terreno eocenico nel quale produsse spostamenti e scorrimenti degli strati gli uni sugli altri, oltre a screpolature che furono poi riempite da calce spatica e da quarzo cristallino entro cui trovasi sovente la pirite cuprifera, la quale in questo caso assume quasi sempre la struttura cristallina.

32. Le dolomie di Voltaggio furono sottoposte ad enormi pressioni, e fortemente screpolate; in alcuni punti le fessure rimangono tuttora vuote, in altri poi furono riempite da calcare ora spatico, ora lamellare, ed in alcune circostanze perfin terroso.

Si scorgono pure traccie di sorgenti ferruginose.

Nello stesso modo sul finire del periodo miocenico, ed in relazione col sollevamento delle Alpi occidentali, irrupperọ in Liguria sorgenti ferruginose e manganesifere attraverso le rocce metamorfiche frantumate, le quali in alcuni luoghi trovansi in contatto coll'eufotide, come osservasi specialmente a S. Pietro Frascati nei dintorni di Castiglione Chiavarese, ove in alcuni punti osservansi piccole deposizioni di ferro perossidato anidro, risultante evidentemente dalla disidratazione del ferro perossidato, in seno alle acque termali stesse.

33. Fu pure in quest'epoca che sorgenti cariche di gaz solfidrico aspirando presso la superficie della terra l'ossigeno dell'atmosfera, e cambiandosi per tal modo lo stesso gaz solfidrico prima in acido solforoso, e poi in acido solforico, e reagendo quindi sul calcare eocenico, trasformò questo ultimo in solfato di calce che prese ordinariamente la struttura saccaroide, e formò quei depositi che trovansi tra Isoverde e Pietra Lavezzara, presso la Bocchetta, i quali da tempo antichissimo vengono coltivati nel Genovesato per la preparazione del gesso.

Prima di por termine alla descrizione dei fenomeni avvenuti in Liguria sul finire del periodo miocenico, e dopo il sollevamento dello stesso terreno, gioverà dare alcuni ragguagli sugli spostamenti e scorrimenti che ebbero luogo in quell'epoca, perchè sono queste circostanze essenzialissime, le quali molto contribuiscono a spiegare il modo di formazione dei depositi cupriferi e manganesiferi formati dopo il periodo miocenico, nella qual epoca geologica d'altronde solo è possibile di trovare dei veri filoni di spaccatura nella Liguria.

## VII.

### SPOSTAMENTI E SCORRIMENTI.

34. Osservansi spostamenti e scorrimenti degli strati gli uni sugli altri in parecchi punti, ed è facile il riconoscerli dalle striscie lasciate, e dalla superficie levigata che presentano le rocce, talvolta metallifere. A Voltaggio, poco inferiormente al Ponte di S. Giorgio osservansi queste striscie sull'eufotide, come osservansi altresì sulla stessa roccia ignea tra Mattarana e la sommità del Bracco, ed in altri luoghi, ove gli strati delle rocce metamorfiche presentano una superficie quasi lucente.

Spostamenti ben distinti osservansi nei diaspri rossigni e nello strato manganesifero intercalato alla miniera di Faggiana tra Borghetto e Pignone, nelle vicinanze della Spezia; ed a Voltaggio, nella valletta del Morsone, nel luogo ove trovasi la sorgente calcarea gazosa, ivi infatti sulla sponda sinistra del Morsone, nel luogo ove trovasi la sorgente calcarea gazosa, notasi uno spostamento ben pronunziato avvenuto negli strati miocenici sul termine del sollevamento delle Alpi occidentali, e così dopo il miocenico.

Alla stessa epoca debbe evidentemente riferirsi lo spostamento nei diaspri di Faggiana, e gli scorrimenti ora accennati sull'eufotide.

35. Ci sono però degli scorrimenti che avvennero dopo il periodo pliocenico, ed i quali pare debbansi riferire all'epoca del sollevamento delle Alpi principali, accompagnato da parziali sollevamenti cagionati dal trabocco dei porfidi e trachiti, che ebbe luogo nella Toscana, senza che se ne riconoscano a giorno indizi nella Liguria.

Di questi scorrimenti abbiamo degli esempi alle miniere di Monte Loreto e dei Casali, superiormente a Sestri Levante.

Ivi l'argilla iniettata dalle acque termali fangose (nel sollevamento delle Alpi occidentali) tra gli strati eocenici metamorfosati, e che assume un falso aspetto di salbanda (e viene chiamata losima) scorgesi colle superficie levigate, indizio questo di uno scorrimento avvenuto dopo la sua iniezione, epperciò posteriormente al sollevamento delle Alpi occidentali.

Non occorre poi di notare che questi scorrimenti e spostamenti furono bensì prodotti durante il sollevamento di quelle due catene montuose, ma la loro causa immediata risiede nella spinta cagionata dai gaz e vapori che precedettero l'eruzione granitica durante il sistema delle Alpi occidentali e quella dei porfidi e delle trachiti durante il sistema delle Alpi principali. Già avvertimmo che nella Liguria il granito non pervenne a giorno; e dei porfidi e delle trachiti non se ne ha neppure traccia, quantunque l'analogia colla Toscana porti ad attribuire loro i sollevamenti parziali del pliocenico.

## VIII.

### EMISSIONI CUPRIFERE E MANGANESIFERE DI ETÀ E GIACIMENTI DIVERSI.

#### *Emissioni cuprifere.*

36. Dal sin qui detto apparisce che ci furono nella Liguria parecchie emissioni cuprifere e manganesifere: cominciamo dalle cuprifere.

La 1ª avvenne per penetrazione nel tessuto delle rocce

eoceniche; la 2ª per deposizioni chimiche contemporanee alla sedimentazione; la 3ª per riempimento di vani.

La 1ª ebbe luogo contemporaneamente all'introduzione delle sostanze metamorfosanti nel tessuto delle rocce eoceniche, e fu poi seguito dalla seconda per deposizioni chimiche fatte da sorgenti termominerali contemporaneamente alla sedimentazione; entrambe furono anteriori al sollevamento pirenaico avvenuto sul finir del periodo eocenico.

La 3ª seguì immediatamente il sollevamento delle Alpi occidentali avvenuto sul finir del periodo miocenico.

Il riempimento ebbe però luogo per la terza emissione in due modi: per iniezione in sulle prime, e poi in alcuni luoghi per successive incrostazioni.

Le due prime emissioni dettero origine a giacimenti cupriferi irregolari. La 3ª emissione invece dette origine ad ammassi, a filoni strati e di spaccatura, iniettati ovvero listati giusta la natura dei vani che le acque termominerali cuprifere vennero a riempire, e le circostanze che accompagnarono il loro movimento.

Infatti, se i vani furono prodotti dal contorcimento degli strati delle rocce eoceniche, ovvero dallo scorrimento degli strati stessi gli uni sugli altri, in amendue questi casi ebbero luogo degli ammassi.

Se poi gli stessi vani furono prodotti da sfaldature nel senso dei letti degli strati, in tal caso ebbero origine dei filoni strati.

37. In tutti questi casi il riempimento ebbe sempre luogo violentemente per iniezione; ed il minerale cupreo trovasi per lo più massiccio e senza ganga, tranne il caso in cui il minerale trovasi lungo il canale che segna il contatto delle due rocce eruttiva e metamorfica, notando

ancora che in tal caso il deposito metallifero equivale ad un vero filone di spaccatura (sebbene non lo sia a tutto rigore), avente l'eufotide per muro, e la roccia metamorfica anfibolica per tetto, lo stesso componesi ordinariamente di minerale cupreo impegnato in una ganga ora cristallina, e formata da quarzo e calce carbonata, ora da steatite, ora terrosa, e formata da materie fangose (*m*) e frammenti di rocce cui talvolta sono associati ciottoli cupriferi (*n*).

Se poi i vani furono prodotti da fenditure che ebbero luogo sul finir del miocenico, ed in relazione al sollevamento delle Alpi occidentali attraverso alle stesse rocce stratificate e persino all'eufotide, queste fessure (secondo il loro andamento ed estensione) possono aver dato origine a veri filoni di spaccatura, iniettati oppure listati a seconda che le acque termali cuprifere furono iniettate violentemente dai gaz e vapori sotterranei, oppure poterono fare le loro chimiche precipitazioni lentamente ed a successivi intervalli.

Dobbiamo poi osservare che ben sovente le sorgenti minerali cuprifere, legate al sollevamento delle Alpi occidentali, penetrarono attraverso i vani degli scisti, e li impregnarono di minerale cuprifero di steatite, e talvolta perfin di materie fangose.

Le stesse sorgenti per lo più lasciarono alla superficie ammassi di pirite ramosa coperti di limonite, ossia ferro perossidato ed idrotato con struttura cavernosa, concrezionata e cellulare, chiamata *gossan* ed anche cappello di *ferro*.

Questi cappelli di ferro, come già lo notammo, pel loro colore rosso giallognolo formano un singolare contrasto con quello delle rocce circonvicine che hanno un colore

verdognolo o rossigno, e servono in conseguenza come di segnale ai ricercatori additando loro un più o meno probabile deposito metallifero sottostante.

### *Emissioni manganesifere.*

38. La stessa cosa avvenne presso a poco pei depositi manganesiferi. Ci sono infatti rocce manganesifere in cui il manganese è contemporaneo alla sedimentazione delle rocce eoceniche; e queste furono evidentemente prodotte dalla sedimentazione unita alla contemporanea deposizione di silice e carbonati manganesiferi prodotti da sorgenti intermittenti.

Talvolta tra uno strato e l'altro di queste rocce manganesifere trovansi intercalati strati di silicati manganesiferi con poche materie terrose; questi ultimi furono evidentemente prodotti da sorgenti manganesifere che in un intervallo determinato irruppero in gran copia in un fondo di mare, e respingendo le materie che tenevano in sospensione le acque di quest'ultimo formarono colle loro chimiche precipitazioni lo strato manganesifero, il quale fu poi ricoperto da altri strati terrosi per la cessazione della sorgente manganesifera che lasciò in conseguenza nuovo campo alla sedimentazione.

Crescendo nelle stesse sorgenti la dose di silice, e scemando quella di manganese, si formarono col mezzo della contemporanea sedimentazione di altre sostanze i diaspri manganesiferi rossigni. E questi talvolta furono pure prodotti per metamorfismo, colla penetrazione cioè delle acque silicee e manganesifere entro il tessuto delle rocce eoceniche.

Ciò avvenne durante il periodo eocenico, prima del sollevamento della catena dei Pirenei.

Ci furono pure degli ammassi e dei filoni strati manganesiferi, prodotti dal posteriore riempimento (sempre pel mezzo di sorgenti minerali) dei vani cagionati dalle dislocazioni che ebbero luogo nelle rocce eoceniche all'epoca del sollevamento delle Alpi occidentali.

39. Questo riempimento avvenne però per via del bicarbonato di protossido di manganese sciolto nelle acque minerali e prodotto dalla decomposizione dei silicati manganesiferi, il qual bicarbonato giunto alla superficie lasciò svolgere l'eccesso di acido carbonico per mancanza di pressione, e quindi deporre il carbonato di manganese.

Daremo alcuni cenni su queste interessanti reazioni chimiche che ebbero luogo entro le viscere della terra e che furono coadiuvate dalla elettricità.

L'acido carbonico sciolto nelle acque termali decompose i silicati manganesiferi contenuti nelle rocce manganiche: quindi si combinò coi protossidi di ferro e manganese, e poi trovandosi in eccesso trasse in soluzione gli stessi allo stato di bicarbonato, i quali trovandosi poi presso la superficie in contatto coll'ossigeno dell'atmosfera, e specialmente con quello allo stato nascente prodotto dalla decomposizione dell'acqua avvenuta per l'azione di correnti elettriche, si soprossidarono, e svincolandosi l'acido carbonico si convertirono in perossido di ferro e manganese ora anidri ora idratati; ed infatti i depositi superficiali hanno la struttura cavernosa concrezionata e cellulare, il che prova che sono depositi di sorgenti minerali attraversati da bolle di gaz acido carbonico che si andava svolgendo.

40. Presso la superficie trovasi in più luoghi una ragguardevole quantità di perossido di manganese di un titolo molto elevato, e non contenente che traccie di silice,

ferro e calce, frattanto questo titolo tosto diminuisce rapidamente, ed aumenta allora la dose delle sostanze terrose.

Ciò dunque ben dimostra che questo minerale non è altro che il risultato delle decomposizioni delle rocce manganesifere contenenti silicati di quel metallo, oltre ai silicati di calce e magnesia, cui sovente aggiungesi quello di allumina; ed infatti il minerale meno ricco a Framura si trovò contenere una forte dose di argilla.

## IX.

### AZIONE GALVANICA NEI MINERALI CUPREI, TALVOLTA AURIFERI.

41. Dopo aver ragionato sulla decomposizione dei minerali manganesiferi, parleremo ora di alcune decomposizioni avvenute nella pirite ramosa. Brogniart già aveva provato come col mezzo della pila voltaica si potesse decomporre il feldespato, e ridurlo in caolino; ma Ebelmen in seguito dimostrò che la decomposizione delle rocce ebbe luogo sotto l'azione dell'acido carbonico e dei carbonati alcalini sciolti nelle acque, senza che sia necessario l'intervento dell'elettricità; ed osservò che la facoltà dell'acido carbonico di decomporre le rocce era già stata dimostrata da Fournet (1).

Però, se nella decomposizione delle rocce l'elettricità non esercita che una azione secondaria, nella decomposizione dei minerali metalliferi ne è invece in molti casi la causa principale. Inoltre, siccome le rocce hanno un diverso grado di conduttibilità elettrica, la quale cresce

(1) *Annales des Mines*, 1845, pag. 48, 49 e 50.

col crescere della temperatura, ne viene per conseguenza che ad un elevato grado di calore le rocce non solo vengono rammollite dal vapore, ma sotto correnti elettriche si esercitano entro il loro tessuto reazioni chimiche che non hanno luogo nelle circostanze ordinarie, ed in tal modo Rivot e Philips spiegano l'influenza della roccia incassante sulle materie che riempiono i filoni (1).

Osserveremo ancora che la decomposizione dei minerali cupriferi ed anche manganesiferi, non ossetvasi per lo più che presso la superficie, e questo fatto, a nostro avviso, puossi spiegare plausibilmente notando quanto altrove osservammo, cioè che i gaz provenienti dall'interno del globo lanciarono verso la superficie colonne di vapori acquosi e di acque termominerali, le quali reagendo sui solfuri di ferro e rame anteriormente deposti, li scomposero, formando una pila; ma in profondità gli stessi solfuri non trovandosi ordinariamente in contatto che coi gaz, non potè succedere, per lo più, la reazione elettrochimica sovranotata, ed i metalli rimasero allo stato di solfuri.

D'altronde in nessun altro modo puossi plausibilmente spiegare la presenza nelle rocce del rame allo stato metallico, fuorchè colle azioni elettrochimiche; ed infatti il dire che il metallo sia giunto allo stato di fusione ripugna assolutamente alla struttura delle rocce che indicano una temperatura relativamente bassa, e fuor di dubbio non superiore ai 400 gradi.

È invece un fatto che le acque termominerali penetrarono entro il tessuto delle rocce eoceniche, e le alterarono profondamente, scacciandone l'acido carbonico;

(1) *Annales des Mines*, 1848, pag. 57.

crediamo perciò che fu in quest'epoca che i minerali di rame furono ridotti per l'azione galvanica che necessariamente dovette svilupparsi pel contatto delle acque saline ed acide con sostanze metallifere e terrose. Potrebbe taluno credere che questa decomposizione superficiale sia dovuta agli agenti atmosferici; ma chiunque esamina attentamente la cosa, si convince tosto del contrario; l'azione atmosferica è limitata, debolissima ed affatto secondaria.

In alcune località, e specialmente a Libiola presso Sestri Levante, si trovarono eleganti dendriti di rame prodotte evidentemente dalla stessa azione galvanica sulla pirite ramosa.

42. La decomposizione di questa pirite sotto l'azione di correnti elettriche produsse alla miniera di Monte Loreto (Comune di Castiglione Chiavarese) un altro interessantissimo fenomeno, ed è quello della formazione di eleganti pepiti d'oro sotto forma concrezionata e dendritica.

Fummo da principio di avviso che queste pepiti fossero dovute a sublimazioni aurifere in mezzo a vapori acquosi; ma avemmo in seguito occasione di meglio studiare la cosa e ci convincemmo perciò esser quelle dovute ad azioni elettrochimiche nella pirite ramosa aurifera, come già lo notammo per le dendriti di rame.

Le pepiti hanno un peso che varia per lo più da 700 ad 800 grammi; l'oro è di un titolo elevatissimo, non tenendo in lega che poco argento e rame; e fu quindi venduto ad italiane lire 2, 80 il gramma. Le stesse trovaronsi al muro di uno strato di roccia metamorfica e cuprifera, entro geodi ferruginosi (*p*) formate dal successivo riempimento di vani lasciati da bolle di gaz o vapori entro una materia fangosa che presenta un falso aspetto

di salbanda, la quale potrebbe indurre in errore chi non istudiasse a fondo quel giacimento cuprifero, facendo supporre l'esistenza di un filone di spaccatura mentre non havvi che uno strato metamorfico e cuprifero.

Potrebbe però darsi che, esplorando accuratamente questi riempimenti fangosi, si riuscisse a trovare in profondità un vero filone cuprifero, della natura di quelli che il Savi chiamò impastati. Del resto ritornando alle pepiti d'oro noi diremo francamente la nostra opinione, non debbesi nè troppo sperare, nè soverchiamente diffidare.

Tra chi si immagina quivi un filone aurifero, e per così dire una nuova California, e gli altri che ritengono simili cose come un concetto di immaginazione inferma, indegno perciò di qualsiasi serio esame, havvi evidentemente un abisso. Ci limitiamo quindi ad osservare che lavori di ricerca intrapresi colle avvertenze che suggerimmo, a nostro avviso non potranno mai essere censurati.

D'altronde sarà sempre sul rame che converrà contare, e l'oro, potendo essere saltuario, non sarà che un accessorio.

## X.

### GRADO DI PROBABILITÀ DI RIUSCITA NELLA COLTIVAZIONE DI QUESTE GIACITURE METALLIFERE.

43. Veggiamo ora, colla scorta delle nozioni fornite dalla scienza e dalla pratica quale sia il grado di fiducia che puossi ragionevolmente porre nella probabile riuscita di una più o meno proficua coltivazione di coteste giaciture metallifere, e cominciamo dalle cuprifere.

1° Le rocce metallifere sieno desse prodotte per chimiche deposizioni o per metamorfismo, sono per lo più di un titolo così basso da non potere dar luogo ad una molto proficua coltivazione, sebbene le spese sieno sempre per lo meno compensate dal valore del minerale ricavato, oppure contengono il minerale disseminato in modo del tutto irregolare e saltuario.

2° Gli ammassi, sieno dessi prodotti dal riempimento di vani generati dal contorcimento degli strati, oppure dal loro scorrimento; ed anche da deposizioni superficiali coperte di limonite, possono dare per qualche tempo prodotti sorprendenti; ma non hanno continuazione, come si verificò in modo speciale alla Biccia presso Voltaggio, ed a Libiola nelle vicinanze di Sestri Levante.

3° I filoni strati hanno ordinariamente poca estensione entro le rocce metamorfiche; e relativamente ai giacimenti posti alla vera linea di separazione tra le rocce metamorfiche anfiboliche e l'eufotide, essi ordinariamente contengono il minerale cupreo affogato entro una ganga sterminata e saltuaria; ed in questo caso eziandio il minerale ramifero presentasi ordinariamente molto irregolare e saltuario (*q*).

4° Restano dunque i veri filoni di spaccatura, e sarebbero questi i più promettenti. Ma il loro studio ci svelò pure non poche difficoltà, e fondati sospetti, che non vogliamo tenere celati agli industriali per loro governo.

Prima di tutto questi filoni presentano per lo più il minerale cupreo impegnato entro una sterminata matrice cristallina, quarzosa e spatica e talvolta steatitosa, oppure fangosa (*r*), e pietrosa, per cui il filone stesso può rimanere per considerevoli tratti del tutto sterile od almeno

molto povero, ed incapace perciò di compensare le spese delle escavazioni.

In secondo luogo può ripetersi quello che già superiormente si disse, cioè che i gaz, i quali lanciarono alla superficie colonne di acque termominerali, possono aver lasciati sterili lunghi tratti in profondità.

Ora, sebbene scientificamente parlando, stia di fatto che il minerale debbesi immancabilmente rinvenire approfondandosi, perchè esso deriva dalla parte incandescente del globo, è pure ben dimostrato che lo stesso può mancare intieramente per lunghi tratti, finchè le escavazioni non sono giunte ad una considerevole profondità sotto la superficie della terra; e chiunque vede che un filone il quale persistesse ad essere sterile fino alla profondità di duecento e più metri (a cagion d'esempio), industrialmente parlando, dovrebbe dirsi inutile, malgrado che regga scientificamente la teoria della continuazione del minerale in profondità.

44. Venendo per ultimo alle giaciture manganesifere, ci limiteremo a notare che esse trovansi in analoghe condizioni delle cuprifere; osservando però che esse forniscono un minerale o di un titolo elevato, oppure povero: nel primo caso essendo il minerale il risultamento della decomposizione delle rocce manganesifere, havvi molto a temere che i suoi depositi sieno superficiali, o per lo meno che non si estendano a grande profondità: nel secondo caso il prezzo del minerale è così basso, che (fatta eccezione delle miniere poste in favorevole condizione di trasporto) non conviene per lo più intraprenderne la coltivazione.

Non vogliamo con ciò dire che non siavi speranza alcuna di riuscita; ma abbiamo solo voluto dimostrare agli in-

dustriali con quanta precauzione e prudenza debbasi procedere in siffatte ricerche per non rimaner vittime di illusioni.

Del resto indicheremo quanto prima le norme di massima a seguirsi in tali lavori.

## XI.

### CONFRONTO TRA LE GIACITURE METALLIFERE DELLA LIGURIA E QUELLE DELLA TOSCANA.

45. La meno favorevole condizione mineraria della Liguria rispetto alla Toscana dipende da alcune cause che ci proponiamo di analizzare.

Gettiamo perciò un colpo d'occhio sulle giaciture metallifere della Toscana e sulla azione delle rocce ignee cui sono legate; e cominciamo da queste ultime:

Nella Toscana ebbero luogo parecchi sollevamenti.

1° Durante l'eocenico.

2° Sul finir dello stesso periodo.

3° Dopo l'eocenico, ma prima del finir del miocenico.

4° Sul finir del miocenico.

5° Sul finir del pliocenico.

Ciascuno di questi sollevamenti ebbe per causa immediata *locale* il trabocco di rocce ignee, ovvero i vapori e le acque termominerali che ne formarono il corteggio (*s*).

Ed infatti il 1° sollevamento è quello che il Professore Cocchi attribuisce alla serpentina diallagica, riconoscendo che in quest'epoca non apparì a giorno l'eufotide (1).

Osserveremo in proposito che la serpentina diallagica

(1) *Description des Roches ignées et sédimentaires de la Toscane*, 1856, pag. 39, 45 et 47.

non è una roccia di fusione ignea, ma è invece metamorfica, risultante cioè da una profonda alterazione prodotta nelle rocce calcaree più o meno argillose dalle acque termominerali che formarono il corteggio dell'eufotide, come lo dimostrammo al paragrafo 16.

Stabilito questo fatto, ne viene per conseguenza, che il primo sollevamento avvenuto in Toscana e nell'Italia centrale è dovuto all'azione delle acque, termominerali che precedettero l'eufotide, senza che quest'ultima sia comparsa a giorno.

2° Il secondo sollevamento che fu quello delle Alpi apuane e della catena apenninica toscana e ligure, ebbe luogo, quanto alle Alpi apuane, per la sola azione delle acque termominerali che precedettero la prima eruzione del granito, senza che quest'ultimo sia comparso a giorno. Ma nella stessa precisa epoca il sollevamento della catena appenninica nelle due regioni or nominate avvenne per l'eruzione effettiva dell'eufotide, che comparve realmente a giorno.

3° Il terzo sollevamento ebbe luogo alquanto dopo che il terreno eocenico già era stato sollevato, e con esso i terreni sottostanti, e consolidate le rocce che lo compongono, e fu appunto in quest'epoca che la catena delle Alpi apuane subì un nuovo sollevamento, con screpolature delle rocce, per l'azione del granito comparso per la prima volta a giorno.

4° Un nuovo sollevamento soffrì in quest'epoca (cioè sul finire del miocenico) la catena apenninica toscana e ligure, per una seconda eruzione del granito che comparve pure a giorno nella Toscana, ma non nella Liguria, (ben inteso sempre nella zona che studiammo).

5° Un altro sollevamento ebbe luogo sul finire del

pliocenico per l'azione dei porfidi che fecero seguito al granito, ed in ispecial modo pel trabocco delle trachiti. Di quest'ultima eruzione non havvi neppur traccia nella Liguria. Noteremo che il primo ed il terzo sollevamento sono legati al 2° che coincide col pirenaico; il primo infatti, come dipendente indirettamente dall'eufotide, lo precedette; ed il secondo, della prima eruzione granitica, lo seguì, perchè avvenne nella direzione N. O., mentre quella dei Pirenei seguì nella direzione N. 18° O.; ed è questa infatti la direzione normale che presentano le rocce stratificate delle Alpi apuane.

Il 4° sollevamento è legato alle Alpi occidentali, ed il 5° alle Alpi principali.

Invece nella Liguria non ci fu che il 2° sollevamento legato alla catena dei Pirenei, ed al trabocco dell'eufotide. Ed il 4° legato alle Alpi occidentali, ed alla seconda eruzione granitica che non arrivò a giorno.

46. Veniamo ora alle varie emissioni metallifere che sono legate con quei sollevamenti successivi, e col trabocco delle differenti rocce ignee ora enumerate.

Nel 1° sollevamento non ci fu emissione metallifera di sorta.

Nel 2° ci fu una emissione anteriore per metamorfismo e per chimiche deposizioni nel modo spiegato.

Nel 3° si formarono i primi filoni delle Alpi apuane e del Massetano nella direzione N. O. (*t*).

Nel 4° ci fu l'eruzione della serpentina moderna, che noi consideriamo qual semplice corteggio della seconda eruzione del granito; ed in quest'epoca si formarono in Toscana i filoni impastati, dei quali è tipo il famoso filone di Monte Catini. Si formarono pure i filoni listati del Massetano aventi la direzione E. O.

E finalmente il quinto sollevamento non fu più accompagnato da emissioni metallifere.

Noteremo ora che i filoni delle Alpi apuane e del Massetano orientati N. O.; e gli altri E. O., si distinguono specialmente per la galena e blenda che contengono, mentre questi solfuri di piombo e zinco mancano totalmente nelle giaciture cuprifere ofiolitiche, che sono quelle prodotte dall'eufotide e dalla seconda eruzione granitica. (In alcuni punti rarissimi trovasi della blenda, giammai della galena).

Questi filoni di piombo e di zinco, ai quali è pure associato il rame, sono frattanto i più ricchi della Toscana, e quelli che alle due epoche degli Etruschi e del medio evo furono i più coltivati; e di questi non havvi neppur traccia nella Liguria.

Relativamente alle giaciture cuprifere ofiolitiche, nella Toscana abbondano i filoni, e scarseggiano i giacimenti irregolari metamorfici, mentre tutto a rovescio accade nella Liguria.

47. Oltre alla debole azione delle rocce ignee, che, come lo abbiamo testè dimostrato, è la causa principale della inferiorità mineraria della Liguria rispetto alla Toscana, se ne aggiunge un'altra, la quale trovasi pure nella Toscana, ad eccezione delle Alpi apuane, ed è la giovine età del terreno che racchiude i minerali metalliferi (l'eocenico), perchè, siccome lo notò Daubrée (1), quantunque il metamorfismo possa verificarsi o mancare in tutte le età geologiche, trovandosi rocce siluriane inalterate in Russia ed in Scandinavia, ed invece il terreno

(1) *Annales des Mines*, 1859, pag. 406 et 469. — Pilla, *Trattato di Geologia*, 1847, Parte II, pag. 534.

miocenico profondamente alterato in Toscana, sta però di fatto che, generalmente parlando, lo stesso fu intensissimo durante il periodo siluriano, ed andò in seguito scemando nei terreni consecutivi, i quali si andavano sempre più allontanando dalla parte incandescente del globo; ed infatti gli scavi fatti su tutta la superficie del globo ci dimostrano che i più ricchi depositi metalliferi trovansi ordinariamente nei terreni i più antichi, e specialmente nel siluriano, come ce ne fornisce appunto un esempio da noi la Sardegna.

Aggiungasi che, se è fuori delle leggi generali il trovare terreni silurii senza che abbiano sofferte dislocazioni nei cataclismi del globo, è pure del tutto rimarchevole il rinvenire il terziario miocenico molto sconvolto dalle eruzioni ignee, come se ne ha un raro esempio nella Toscana, ed in conseguenza non dobbiamo provar sorpresa, se queste condizioni eccezionali non si verificano nella vicina Liguria.

Il metamorfismo non solo fu, nel maggior numero dei casi, molto più intenso nei periodi antichi come il siluriano, ma avvenne di più in questi terreni per una introduzione speciale di una forte dose di silice (1) per cui le rocce sotto l'azione di quest'ultima, e di una temperatura molto elevata, acquistarono in breve tempo un grande indurimento, in modo che divennero atte a venir facilmente screpolate e dislocate nelle successive eruzioni delle rocce ignee.

Questa intensissima silicificazione delle rocce che ebbe luogo abitualmente nei terreni antichi, come il siluriano, non avvenne che in casi rari ed eccezionali nei terreni

(1) *Annales des Mines*, 1849, pag. 182.

giovani, come i terziarii: e se si verificò su vasta scala nei gabbri della Toscana, non si avverò che in pochi punti e sopra una ristrettissima estensione nella Liguria, mentre in molti altri le rocce di sedimento si prestarono quasi sempre a movimenti più o meno intensi, senza rotture (*u*).

A questa sfavorevole circostanza si aggiunge la debole azione delle successive rocce di trabocco, per cui havvi luogo a temere che poco importanti sieno state le dislocazioni avvenute nei terreni, ciò che d'altronde già rivela la loro esplorazione presso la superficie.

I giacimenti della Liguria hanno poca rassomiglianza con quelli della Toscana, e molto meno con quelli delle contrade più ricche in minerali metalliferi, quali sono l'Allemagna, l'Inghilterra ecc. Dobbiamo però osservare che i depositi irregolari metamorfici della Liguria molto rassomigliano ai cupriferi esistenti in alcuni luoghi della Norvegia (1).

Ma quivi eziandio, malgrado la notata analogia, havvi per la Liguria una circostanza sfavorevole, ed è che il terreno il quale racchiude il minerale cupreo in Scandinavia è il siluriano, mentrechè nella Liguria è il terziario inferiore. Colà ci troviamo presso il focolare del camino, alla base dell'edifizio; quivi invece siamo presso il comignolo sul tetto; e le sorgenti termominerali poterono, per la loro vicinanza alla parte incandescente del globo, accumulare una grande quantità di minerale metallifero in Isvezia e nella Norvegia, mentre le stesse si trovarono in condizioni ben diverse nella Liguria, ove dovettero attraversare tutte quante le rocce che compongono i suc-

(1) *Annales des Mines*, 1854, p. 181.

cessivi terreni dal siluriano fino all'eocenico; epperciò nel Genovesato, più che altrove, si hanno a temere gli inconvenienti già più volte notati delle interruzioni di minerale, cagionate dai vani lasciati dai gaz e vapori, e quello delle materie terrose cristalline o compatte asportate dalle acque termominerali nel lungo loro tragitto.

Aggiungeremo che i ricchi depositi cupriferi i quali osservansi alla superficie nella Liguria sono quasi sempre a struttura compatta, ad eccezione della limonite che li copre, ed ha una struttura cavernosa concrezionata, e cellulare, come già lo notammo superiormente, il che indica la loro formazione avvenuta in modo violento, dovuta cioè ad iniezioni prodotte da un fenomeno passeggiero di contraccolpo cagionato dai forti trabocchi delle rocce ignee nella Toscana, specialmente nelle isole dell'arcipelago l'Elba, Monte-Cristo ed il Giglio; ed havvi perciò motivo a temere che il minerale non continui in profondità, come d'altronde già lo dimostrarono in più luoghi le escavazioni fatte, sebbene poco inoltrate.

E se in alcuni luoghi della Liguria, come alle miniere dei Casali, di Monte Loreto, di Tavarone, di Reppia ecc. (nel circondario di Chiavari) havvi qualche indizio superficiale di fessure avvenute attraverso le rocce stratificate, che lasciano fino a un certo punto sperare l'esistenza di un qualche filone iniettato o listato, quando anche si avveri sì fatta favorevole ipotesi si avrà ancor sempre a temere in questo caso, che le sorgenti le quali avrebbero prodotte le successive incrostazioni metallifere sieno state intercettate dagli scorrimenti avvenuti negli strati, e dei quali parlammo ai paragrafi 34 e 35, e che in conseguenza entro questi filoni eziandio abbiano a verificarsi interruzioni in profondità. Brevemente la meno favorevole

condizione mineraria della Liguria proviene dalle due cause seguenti:

1° Dalla debole azione delle rocce ignee, epperciò dalle poco importanti dislocazioni avvenute nelle rocce che compongono i terreni sedimentarii;

2° Dalla giovine età del terreno racchiudente i depositi metalliferi che è l'eocenico.

## XII.

### SORGENTI MINERALI, E FILONI DI SPACCATURA LISTATI.

48. Prima di por termine a questo nostro lavoro daremo ancora alcuni ragguagli sulle sorgenti minerali, sulla colorazione delle rocce ecc.; e per ultimo aggiungeremo alcune norme di massima, a seguirsi nella ricerca e coltivazione di questi giacimenti metalliferi.

Come già dicemmo, le acque termominerali formarono il preludio delle eruzioni ignee dell'*eufotide* cioè e del granito nella Liguria: ma ne formarono altresì la coda.

Le sorgenti ferruginose e manganesifere acidule, le solfuree, le calcaree gazose che in alcuni punti della Liguria osservansi tuttora, ne sono le ultime vestigia.

Tra queste accenneremo la manganesifera ed acidula che trovasi presso il luogo denominato *Sopra la Croce* sul Comune di Borzonasca; e questa rappresenta nell'attuale periodo di calma le eruzioni di sorgenti manganesifere, che furono così copiose nei cataclismi geologici avvenuti in Liguria, ed in altri luoghi; quella ferruginosa acidula a Luè, nella valle di Aveto, rappresenta le ferruginose che formarono i cappelli di ferro.

Vengono poi le solfuree di Voltaggio e dell'Acqua Santa presso Voltri, ed in molti altri luoghi.

Quindi la calcarea e gazosa nella valle del Morsone presso Voltaggio: e questa trovasi al preciso passaggio dell'eocenico col miocenico, come già lo notammo al paragrafo 28.

La roccia travertina che produce tuttodì, viene impiegata nelle costruzioni, e fornisce specialmente delle copertine pei muri.

Le acque acidule che tengono in soluzione un eccesso di acido carbonico allo stato libero fissarono i protossidi di ferro e manganese allo stato di carbonato, che rimasero poi disciolti nelle acque stesse allo stato di bicarbonati per l'eccesso di acido carbonico; non occorre di notare che tuttociò avvenne col concorso del calore e di una forte pressione; ed è ad osservarsi che appunto i carbonati trovansi ordinariamente alla superficie, mentre i solfuri si mostrano a preferenza in profondità, perchè come lo notò Sénarmont (1), il gaz acido solfidrico per rimanere sciolto nelle acque esige una pressione superiore a quella richiesta pel gaz acido carbonico.

Potrebbe quindi darsi che le sorgenti le quali seguirono l'eruzione granitica che accompagnò il sollevamento delle Alpi occidentali, avessero prodotti dei veri filoni listati, come pare di vederne degli indizi in alcuni punti; ma i lavori finora vennero spinti a poca profondità ed in conseguenza nulla puossi asserire in proposito, finchè ulteriori ricerche abbiano forniti quegli schiarimenti che tuttora mancano.

È specialmente nella decrescenza delle eruzioni ignee che si formarono i filoni listati, mercè l'azione dei gaz, vapori, ed acque temominerali, ma queste sostanze nulla

(1) Dufrénoy, *Traité de Minéralogie*, 1856, Tom. I, pag. 251.

poterono operare dopo la prima eruzione, perchè non trovarono allora screpolature attraverso le rocce eoceniche, e nella seconda eruzione il granito non potè nemmeno arrivare a giorno, per cui havvi motivo a temere che l'azione di quelle sostanze non abbia potuto essere molto energica.

## XIII.

### COLORAZIONE DELLE ROCCE IN RELAZIONE COLLA LORO CHIMICA COMPOSIZIONE.

49. Il colore delle rocce, in alcuni casi come il nostro, è di grande importanza perchè col suo mezzo si possono in un colpo d'occhio fare rilevanti induzioni: diremo perciò alcune parole in proposito, e ci limiteremo alle rocce che compongono il terreno eocenico.

Le rocce inalterate, per quel che riguarda il calcare e gli scisti, hanno un color bruno più o meno intenso, dovuto a materie organiche per lo più carbonose, e talvolta anche bituminose.

Vengono le stesse rocce, ma alterate, e di color verde, o rosso di varie tinte. Cominciando dalle rosse, diremo che alcune di esse sono formate da un miscuglio dei prodotti della sedimentazione colle precipitazioni chimiche di perossido di ferro anidro (*v*) fatte contemporaneamente alla sedimentazione, e prima del sollevamento pirenaico.

Altre sono dovute ad una penetrazione delle stesse acque ferruginose nel tessuto delle rocce inalterate, sotto il calore ad una forte pressione.

Questa metamorfosi avvenne prima del sollevamento pirenaico, ed anche dopo il sollevamento delle Alpi occidentali.

Le rocce verdi eziandio possono essersi formate in questi tre modi; ma per mezzo del silicato di ferro dovuto all'azione delle acque termali; noteremo però che la massima parte delle rocce aventi questo colore furono formate dal metamorfismo cagionato per la penetrazione ad alta pressione delle acque termali nel tessuto delle rocce inalterate, anteriormente al sollevamento pirenaico.

Le rocce screziate in verde ed in rosso erano prima verdi, come le precedenti, ed in seguito furono nuovamente inzuppate dall'imbibizione di acque contenenti perossido di ferro che divenne poi anidro, se la imbibizione fu totale la roccia dal verde passò intieramente al rosso, se poi fu parziale ne avvenne appunto una roccia screziata in rosso, ed in verde, come in altri luoghi lo ebbe a rilevare il Burat (1).

Dobbiamo ora far notare che le rocce rosse hanno tinte diverse, cioè più o meno cupe; e questa varietà di tinte dipende da differenze nella loro chimica composizione.

Veggiamolo brevemente.

La tinta di color rosso di mattone è dovuta esclusivamente al perossido di ferro anidro.

La tinta rossa rosea è dovuta al silicato od al carbonato di manganese; e questa tinta in parecchi luoghi va sempre più volgendo sul violaceo per la soprossidazione del manganese combinato colla silice o coll'acido carbonico, e per una graduata decomposizione di quei sali manganici. Allorquando questa decomposizione fu completa, la roccia prese un colore nero perossido di manganese che formossi e rimase intimamente mescolato nel tessuto della roccia stessa.

(1) *Annales des Mines*, 1848, pag. 377 et 378.

Sovente nelle rocce unitamente al silicato roseo di manganese trovasi il ferro perossidato anidro: in tal caso la tinta è intermedia tra il rosso di rosa e quel del mattone ben cotto; ed allora accade frequentemente di trovar dell'ossido nero di manganese sparso entro le rocce sotto forma di mosche o di nidi, il quale è pure il risultato di una decomposizione.

Noteremo per ultimo che il minerale cuprifero trovasi ordinariamente nelle rocce verdi, ed il manganesifero nelle rosse.

## XIV.

### NORME A SEGUIRSI NELLA RICERCA E COLTIVAZIONE DI QUESTI GIACIMENTI METALLIFERI.

50. Come lo dimostrammo al paragrafo 20 i depositi metalliferi anteriori al sollevamento della catena pirenaica-appenninica furono formati in gran parte per metamorfismo; alcuni però per chimiche deposizioni di sorgenti termominerali contemporanee alla sedimentazione, conseguentemente entrambi seguono la stratificazione del terreno eocenico il quale fu in seguito rialzato dall'eufotide, all'epoca del sollevamento di quella catena montuosa.

Il metodo a tenersi per la ricerca e coltivazione del minerale in queste giaciture è perciò quello di seguire gli strati metalliferi, i quali evidentemente non possono molto estendersi in profondità, ed è poi impossibile assolutamente che oltrepassino il raggio del metamorfismo subito dalle rocce sedimentarie.

Debbesi però por mente ad una circostanza che presentasi sovente, ed è quella che in molti luoghi il terreno andò soggetto a sollevamenti ed avvallamenti i quali ca-

giouarono degli spostamenti negli strati, epperciò quelli eziandio che sono metalliferi debbono avere il loro prolungamento in profondità, conviene perciò scendere lungo la linea della faglia, ed approfondarsi finchè incontrisi il prolungamento dello strato metallifero da cui fu staccato quel brano che rimase visibile in alto. Si proseguirà poi questo prolungamento nel senso della inclinazione dello strato, e si giungerà ad incontrare l'eufotide, della quale verrà esplorata la linea di contatto col terreno sedimentario.

Questa linea di contatto è il vero canale principale per cui dalla parte incandescente del globo pervennero fino alla superficie i minerali metalliferi portati dai gaz, dai vapori acquosi, e dalle acque termominerali; da questo ultimo in conseguenza diramansi tutti quanti i depositi metalliferi, sieno dessi metamorfici oppure veri filoni, perchè in qualsiasi caso sono sempre le acque termominerali che portarono le materie metallifere.

È possibile che nella decrescenza del trabocco dell'eufotide siasi deposto del minerale metallifero, ma non si poterono formare veri filoni di spaccatura, perchè il terreno eocenico in quell'epoca non era ancora screpolato, fuorchè nelle vicinanze del contatto coll'eufotide. Seguendo perciò la linea di contatto, se fu deposto del minerale nel cessare dell'eruzione dell'eufotide, si troverà, se poi nel sollevamento delle Alpi occidentali, che fu accompagnato dall'eruzione granitica, si formarono veri filoni di spaccatura, od anche degli strati di rocce metallifere riempite *posteriormente* (*x*) al sollevamento degli strati terrosi, ordinariamente se ne hanno indizi alla superficie, mercè gli affioramenti ferruginosi, oppure fangosi, con indizi cupriferi o manganesiferi lasciati dalle

acque termominerali; ed in tal caso si dovranno esplorare dall'alto in basso, seguendo l'incassamento del minerale od anche della sola materia sterile ossia matrice. Nei casi in cui mancasse assolutamente qualsiasi indizio di affioramento alla superficie, esplorando in profondità la linea di contatto col granito che è ordinariamente tracciata dalla eruzione fangosa (e confondesi per lo più con quella dell'eufotide), che ne formò il corteggio, tardi o tosto si troverà qualche traccia di quelle spaccature e del loro riempimento; ed allora sarà facile il seguirle con gallerie o con pozzi, secondo il loro andamento.

Nei giacimenti metamorfici del periodo eocenico il minerale è disseminato in modo irregolare e saltuario, e quasi sempre, dopo una grande ricchezza, succede ad un tratto una completa sterilità; ad ogni modo poi essi non possono assolutamente aver seguito in profondità, non potendo oltrepassare il raggio del metamorfismo subìto dalle rocce sedimentarie, come già lo notammo: queste giaciture perciò lasciano poco a sperare, e non sono certamente in caso di fornire una coltivazione di lunga durata.

Solo le giaciture posteriori al periodo miocenico, le quali possono essere veri filoni di spaccatura, sarebbero in caso di fornire una proficua e duratura coltivazione: ma sgraziatamente queste eziandio, come lo dimostrarono in modo speciale Pernollet e Durocher (1); vanno soggette in profondità a diminuzioni e cambiamenti nel minerale, e persino ad interruzioni (*y*): è però un fatto che solo su queste ultime si possono avere fondate speranze per

(1) *Annales des Mines*, 1846, p. 253; 1847, pag. 307; et 1849, pag. 427 et 431.

una vera e proficua miniera; ed è quindi in questo senso che debbonsi intraprendere i lavori di ricerca; converrà però avere presente specialmente pel nostro caso del Genovesato, quanto notammo sulla debole azione che in Liguria esercitarono le rocce ignee, sul finire del periodo miocenico, ed anche dopo, per non inoltrarsi soverchiamente in profondità senza averne almeno quegli indizi probabili che la scienza e la pratica forniscono; e ciò allo scopo di non esporsi ad un evidente pericolo di sciupare senza ragionevoli motivi il capitale impiegato.

Non cesseremo dal replicare che nelle imprese minerarie di *ricerca* è impossibile di avere preventivamente una piena certezza, ed è forza il contentarsi di un giusto grado di probabilità.

## XV.

### COLPO D'OCCHIO GENERALE SUI FENOMENI GEOLOGICI AVVENUTI NELLA TOSCANA E NELLA LIGURIA, E SULLE LORO CAUSE.

51. I fenomeni geologici avvenuti nell'Italia centrale, nella Toscana, nella Liguria e negli ex Ducati di Modena, Parma, Piacenza, (per quel che riflette le giaciture metallifere) si possono spiegare in questo modo:

Il sottosuolo, o meglio porzione di involucro solido sottostante, poteva paragonarsi ad una immensa caldaia a vapore, la cui valvola trovavasi in Toscana e specialmente nelle isole dell'Arcipelago, l'Elba ed il Monte Cristo.

Questa valvola fu aperta, dopo l'eocenico, a varie riprese, per le eruzioni granitiche. e di altre rocce ignee, come lo notammo ai paragrafi 45 e 46.

Alle epoche successive in cui fu squarciata in questo punto la crosta solida del globo, avvenne nelle viscere della terra un fenomeno passeggiero di contraccolpo, per cui i gaz ed i vapori colla enorme loro tensione respinsero e lanciarono colonne di acque termominerali presso la superficie dei punti più lontani, come la Liguria, e dettero luogo a quei depositi metalliferi che osservansi a giorno, oppure a poca profondità: ma questo fenomeno di contraccolpo fu di breve durata, poichè cessò quasi subito; le acque, i vapori ed i gaz si ritirarono precipitosamente, e non solo non lasciarono per lo più deposizioni minerali in profondità, ma neppure una traccia del loro passaggio: per cui renderebbesi, in altro modo ben difficile la spiegazione della formazione di quei depositi metalliferi, i quali osservansi abbondanti alla superficie; e poi scompaiono ad un tratto in profondità.

Ci pare che questa ipotesi dia una plausibile spiegazione delle brusche interruzioni di minerale metallifero, che ordinariamente osservansi in Liguria, a proporzione che gli scavi progrediscono in profondità seguendo gli ammassi, ed anche gli indizi di filoni.

Spiegasi inoltre come nella Liguria abbondino a preferenza le giaciture irregolari metamorfiche, mentre che nella Toscana trovansi invece i filoni; perchè durante l'eocenico, prima cioè che venisse aperta quella valvola, nel sottosuolo toscano regnava una temperatura molto elevata, e non potevano ivi formarsi i solfuri i quali si portarono invece ad una considerevole distanza, come in Liguria ove regnava una temperatura molto più bassa, e formarono perciò i giacimenti irregolari metamorfici anteriori al sollevamento pirenaico; ma apertasi la valvola le acque termominerali, dopo il fenomeno di contraccolpo

testè notato, si portarono violentemente verso l'apertura fattasi in Toscana, ed in tale movimento riempirono per iniezione le screpolature fattesi attraverso i terreni, come osservansi in modo speciale nelle Alpi apuane e nel Massetano. E finalmente si riconosce che nel sottosuolo ligure siasi considerevolmente diminuita la pressione dei vapori e gaz, per causa dell'apertura fattasi nel suolo toscano, e delle consecutive eruzioni ivi avvenute.

La pressione essendo stata molto più debôle nella Liguria, riesce evidentemente che minori pure debbono essere state le screpolature nei terreni, anche per la maggior flessibilità delle rocce che li compongono, come lo spiegammo al paragrafo 47.

## XVI.

### AVVERTENZE PER LA FORMAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA LIGURE.

52. Nella carta geologica della Liguria del Marchese Lorenzo Pareto, e del Professore Commendatore Angelo Sismonda furono in una sola tinta verde comprese colle vere serpentine molte rocce che non lo sono e l'eufotide stessa, e colla sola tinta gialla tutte le rocce stratificate eoceniche.

Noi crediamo perciò che nella formazione della nuova carta geologica dell'Italia, per quel che riflette la Liguria, debbansi avere, fra molte altre, le seguenti avvertenze:

1° Segnare con tinte diverse l'eufotide, poi la serpentina, steatite ed il talco, che osservansi; quindi le rocce metamorfiche anfiboliche massiccie e stratificate;

2° Le rocce manganiche e ferruginose rossigne;

3° Il macigno.

Tutte queste rocce presentano un interesse particolare, non solo dal lato scientifico, ma ancora nella parte industriale; è perciò importantissimo che si veggano ben distinte sulla carta in discorso.

## RIEPILOGO.

53. Restringendo in brevi termini quanto esponemmo, diremo essere nostra convinzione che le investigazioni, le quali avemmo occasione di fare ci autorizzino a stabilir per la Liguria i seguenti fatti:

1° Le rocce che furono confuse colla serpentina antica, diallaggica, non sono che rocce metamorfiche prodotte da una azione intensissima delle acque termominerali sulle rocce sedimentarie eoceniche;

2° La serpentina propriamente detta ed i suoi affini steatite e talco sono rarissimi nella Liguria, e sono ben lungi dall'essere stati la causa produttrice del metamorfismo che loro venne fin qui attribuito, e che è invece dovuto alle acque termominerali che a due epoche diverse formarono il corteggio prima dell'eufotide e poi del granito;

3° Le acque termominerali molte volte (ma non sempre) cariche di magnesia penetrando le rocce eoceniche, produssero nelle calcaree argillose parecchi silicati a base di allumina, calce, magnesia e ferro, e dettero così origine alla anfibola, pirosseno, ecc., ma allorquando non trovarono nelle rocce sedimentarie gli elementi opportuni per combinarvisi, precipitandosi la magnesia unitamente alla silice ed al ferro, in mezzo alle acque, per diminuita temperatura e pressione, e rimanendo combinati gli stessi principii si formarono gli idrosilicati magne-

siaci, i quali poterono in tal modo assumere la forma ora stratificata, ora massiccia.

Conseguentemente la serpentina e suoi affini furono formate per via idrotermale, e sono bensì eruttive, ma non formate per fusione ignea, come l'eufotide, il granito ecc. (nelle quali frattanto ci fu pure, fino ad un certo punto l'intervento dell'acqua);

4° Nel Genovesato non ci sono dunque nè la serpentina *antica*, nè la *moderna*, di prima cioè e di seconda eruzione, od almeno sono rarissime.

La serpentina antica, detta anche *diallagica*, è invece una roccia metamorfica anfibolica o pirossenica con *diallaggio* disseminato entro il suo tessuto;

5° La serpentina ed i suoi affini furono prodotti accidentalmente nel modo spiegato al numero 3°, sia nella prima come nella seconda eruzione ignea che ebbero luogo nella Liguria;

6° La prima eruzione (dell'eufotide) è legata al sollevamento della catena pirenaica-appenninica che ebbe luogo dopo l'eocenico, e prima del miocenico.

La seconda (del granito) è connessa col sollevamento delle Alpi occidentali avvenuto sul finir del periodo *miocenico*.

Il granito non comparve a giorno, ma solo il suo corteggio, formato da acque termominerali e fangose;

7° Il metamorfismo prodotto nelle rocce eoceniche dalle acque termominerali, che precedettero l'eufotide, fu anteriore al sollevamento delle rocce eoceniche stesse, e fu il più intenso, e diede perciò luogo ad accumulazioni di qualche rilievo di minerale metallifero, ma irregolari ed eccezionali, senza continuazione: molto debôle invece fu quello prodotto dalle acque che precedettero il granito;

8° Nella prima eruzione le rocce eoceniche, trovandosi ancora allo stato plastico, non ci poterono essere spaccature, e quindi neppure dei veri filoni prodotti dal loro riempimento, ma solo furono prodotti dei giacimenti metamorfici, ora cupriferi, ora manganesiferi, sempre irregolari e contemporanei al metamorfismo, e quindi anteriori al sollevamento delle rocce stratificate.

Nella seconda eruzione invece poterono benissimo essere state prodotte delle spaccature attraverso le rocce stratificate, e già emerse e consolidate; ed in conseguenza poterono essere prodotti dei veri filoni; ma in questo secondo caso l'azione delle acque termominerali fu debolissima, come avvenne pel consecutivo granito; ed havvi quindi luogo a temere fino a un certo punto che deboli pure sieno state le fenditure ed il loro riempimento;

9° Tra le giaciture metallifere della Toscana e della Liguria havvi una essenziale differenza, perchè, sebbene i terreni che le incassano (ad eccezione della catena delle Alpi apuane) sieno gli stessi, l'eocenico cioè ed il miocenico, e quasi identiche le roccie sedimentarie che li compongono; pure nella Toscana, l'azione delle rocce ignee fu intensissima, mentre debolissima lo fu nella Liguria; per cui nella Toscana il minerale cuprifero trovasi quasi sempre entro veri filoni, e nella Liguria all'opposto non furono finora scoperti e coltivati che giacimenti irregolari metamorfici, sebbene in qualche punto gli affioramenti lascino sperare un filone in profondità.

## Conclusione.

54. Dal sin qui esposto convien dunque conchiudere che bisogna ben guardarsi dal trarre conseguenze per la

ricchezza mineraria della Liguria da un mal inteso confrontò con quella della vicina Toscana.

Sembraci frattanto che i fatti i quali abbiamo segnalati possano interessare non solo la scienza, ma l'industria mineraria nella ricerca e coltivazione delle giaciture metallifere, perchè coll'essersi scambiate le rocce metamorfiche anfiboliche e pirosseniche colle serpentinose propriamente dette (scambiando in tal modo l'effetto colla causa), ed attribuite a quest'ultime gli effetti che sono invece dovuti all'eufotide, si fece una confusione in Liguria sulla linea di contatto delle rocce di vera fusione ignea colle sedimentarie, linea che segna il vero canale per cui si diramano in varie direzioni le emanazioni metallifere dall'interno del globo alla sua superficie, e che serve di guida al ricercatore minerario, come la bussola al navigante, e che è quindi importantissimo di ben conoscere e determinare, se non si vuole incorrere nel grave abbaglio di cercare il minerale fuori del suo posto, e di esporsi così infallantemente a pure perdite.

Finora le escavazioni non furono fatte che sui giacimenti metamorfici, oppure su ammassi saltuari ed isolati, i quali tutti trovansi incapaci a fornire una duratura e proficua coltivazione, e che sebbene in pochi punti abbiano dati brillanti ma temporari risultamenti, pure nel maggior numero dei casi non poterono che di poco superare le spese effettive incontrate; cosa che frattanto, nei primordi di imprese minerarie, è già interessante, perchè ordinariamente accadono in pura perdita.

Ma intanto dobbiamo porre in avvertenza gli industriali, che ricerche serie per incontrare in profondità filoni di spaccatura, se realmente esistono, non furono intraprese finora in Liguria: noi non vogliamo nè troppo incorag-

giare, nè sbigottire in proposito; ci lusinghiamo di avere chiaramente indicate nel nostro lavoro le ragioni che lasciano sperare riuscita su queste giaciture metallifere, e le altre eziandio che inducono a temere fino ad un certo punto.

D'altronde egli è fuori di dubbio che senza preventivi sacrifizi non si raggiungerà la bramata meta; ed è vano il voler mietere, ove prima non si è seminato; ma è un fatto altresì che questi sacrifizi, perchè non possano essere in seguito con buone ragioni censurati, e sieno dessi tenuti entro quei limiti che suggerisce la prudenza, dovranno sempre essere appoggiati ai nuovi lumi che da alcuni lustri ci fornisce la scienza, mai all'empirismo.

Con queste precauzioni, siamo d'avviso che una società fornita di sufficiente capitale, possa intraprendere le ricerche che rimangono a farsi, con quella probabilità di riuscita che è possibile di ottenere nelle esplorazioni minerarie, nelle quali poi (non occorre rammentarlo) è assolutamente impossibile di avere preventivamente una piena certezza.

Genova il 28 Giugno 1871.

*Ingegnere* GIUSEPPE SIGNORILE.

---

*Seguono N.° 22 annotazioni distinte colle lettere* (a) *e successive fino alle* x, y *e* z, *e corrispondenti ai diversi paragrafi, ed indicate a suo luogo nella Memoria.*

# ANNOTAZIONI

## 1ª - (*a*). - Al paragrafo 7.

Noteremo quel che già dicemmo di passaggio, e su cui ritorneremo, cioè che le acque termominerali agirono in due modi, ora penetrando entro il tessuto delle rocce sedimentarie in forza di una grande pressione, ed ora frammischiando le loro chimiche deposizioni coi prodotti della sedimentazione. La disposizione del minerale entro gli strati serve a distinguere i due modi di formazione.

## 2ª - (*b*). - Al paragrafo 10.

In alcuni luoghi il cemento è metallifero; così nella miniera di Monte Loreto, a poca distanza dai Casali ed a monte del ponte sul torrente Petronia, osservasi la pirite cuprea con blenda che funge le veci di cemento nei conglomerati.

Nella valle di Aveto osservammo un conglomerato formato da frammenti di rocce metamorfiche anfiboliche, da pirosseniche manganiche, da calcare inalterato, cementati dalla pirite ramosa, la quale (come a Monte Loreto) traboccò prima dell'eufotide, epperciò appartiene ancora al periodo eocenico.

## 3ª - (*c*). - Al paragrafo 11.

Allorquando queste fenditure furono riempite per l'azione successiva delle acque termominerali, da calcare spatico, oppure da quarzo, le stesse rocce metamorfiche rosse o verdi, ovvero screziate di ambidue i colori, rimasero intrecciate da vene bianche, per cui presentano un vago aspetto, e forniscono delle eleganti pietre da decorazione, fra le quali sono molto rinomati nel Genovesato i così detti marmi rossi di Levanto.

La diorite stessa in quei luoghi, che è formata da frammenti di roccia metamorfica pirossenica manganica, di color roseo violaceo, legati da un feldespato di color verdognolo chiaro, viene pure impiegata quale pietra di decorazione.

### 4ª - (*d*). - Al paragrafo 11.

Notisi che sebbene gli idrosilicati magnesiaci abbiano formato il corteggio dell'eufotide, pure la diorite è loro posteriore; li ha però immediatamente seguiti.

### 5ª - (*e*). - Al paragrafo 13.

Siamo d'avviso che nella prima eruzione, e nel metamorfismo che immediatamente la precedette, la magnesia provenne dalla parte liquida ed incandescente del globo, e dall' involucro contenente i metalli inossidati, nel cui bagno si separò per *liquazione* (1) il magnesio dagli altri metalli terrosi alcalini; crediamo invece che nella seconda eruzione gli idrosilicati magnesiaci (i quali ordinariamente si presentano sotto forma di steatite) provengono dalla decomposizione delle rocce metamorfiche anteriori al sollevamento pirenaico, le quali, come lo notammo, sono silicati di allumina, ferro, calce e magnesia, formati per via idrotermale; e ne viene per conseguenza che l'acido carbonico ed i carbonati alcalini sciolti nelle acque termominerali che precedettero e seguirono la seconda eruzione, decomposero quelle rocce metamorfiche amfiboliche, e dettero origine ad un residuo argilloso, mentre la silice, la calce, la magnesia ed il protossido di ferro rimasero sciolti nelle acque contenenti un grande eccesso di gaz acido carbonico, e si precipitarono in seguito per diminuita pressione e temperatura, e dettero luogo alla formazione della serpentina o suoi affini (2), come la steatite, oltre il calcare spatico cui sovente è unito il quarzo cristallino formato dalla silice che trovasi libera ed in eccesso nelle acque termali; l'argilla poi fu trasportata dalla violenza delle stesse sorgenti termali, e lanciata superiormente ove riempì dei vani, ovvero fece deposizione alla superficie.

(1) Si stenterebbe in fatti a spiegare come la grande quantità di magnesia portata a giorno dalle sorgenti termominerali (come quella contenuta nelle dolomie, i cui depositi hanno qualche estensione a Voltaggio, Campofreddo, Sestri Ponente, Arenzano, Cogoleto, ecc.) possa essere dovuta alla decomposizione delle rocce attraversate, non contenendone esse la quantità sufficiente per ispiegare il fenomeno.

(2) Gli idrosilicati magnesiaci debbono essersi formati per la reazione della silice gelatinosa sul carbonato magnesiaco: è noto infatti che, se la silice non può decomporre per via umida i carbonati alcalini, può però intaccare i terrosi, come il carbonato di magnesia.

6ª - (*f*). - Al paragrafo 20.

L'acido carbonico si svolse dal calcare eocenico non allo stato libero, perchè in tal caso la roccia metamorfica avrebbe assunta la struttura cellulare, ma a quella di bicarbonato.

Havvi però nelle acque termominerali, come in tutte le eruzioni, una grande quantità di acido carbonico libero, la cui origine non è finora bene spiegata.

7ª - (*g*). - Al paragrafo 24.

Prima del definitivo trabocco dell'eufotide i gaz ed i vapori produssero parziali sollevamenti di monticelli conici, i quali osservansi in più luoghi del Genovesato.

8ª - (*h*). - Al paragrafo 27.

Molte volte invece havvi altrove un passaggio graduato.

Questa separazione netta serve come di un ottimo capo saldo geologico per ben determinare le età delle successive emissioni metallifere.

9ª - (*i*). - Al paragrafo 27.

Diciamo *ofiolitici* per attenerci alla denominazione che venne loro data finora; del resto dimostrammo non trattarsi che di rocce metamorfiche anfiboliche.

Le arenarie ed i conglomerati hanno quivi un cemento terroso senza consistenza; ma in altri punti, come a Pietra Bissara ed al Porale, il cemento è ben consolidato e si ricavano perciò buone puddinghe ed arenarie per le costruzioni.

Al Porale però ci sono alcuni banchi di arenarie che vengono intaccate dal gelo e dettero pessimi risultamenti nelle copertine dei muri della ferrovia, per cui è preferita la cava di Pietra Bissara; la sua puddinga fu impiegata nella facciata settentrionale della gal leria dei Giovi e l'arenaria pel nuovo Politeama di Genova.

10ª - (*l*). - Al paragrafo 31.

L'idea che nella Liguria sotto le rocce sedimentarie si trovasse il granito era già stata presentita nel 1846 dal Pareto, il quale ap-

poggiavasi a fatti incontestabili da lui osservati (Geologia della Liguria, 1846, pag. 133).

Le investigazioni da noi fatte ci condussero a risultamenti concordi, ed avemmo occasione di ampliare il concetto del ligure geologo con numerosi altri fatti da noi osservati, e di trarne conseguenze che ci furono di grande giovamento nella spiegazione della formazione dei depositi metalliferi del periodo miocenico, i quali sono legati all'eruzione fangosa che formò il corteggio del granito, il cui trabocco fu intensissimo nella Toscana, mentre che debolissimo fu nella Liguria, ove non potè nemmeno pervenire a giorno nella zona che studiammo, come lo vedremo a suo luogo.

Acquistammo la convinzione che questo granito è in relazione con quello di cui scrissero, oltre allo stesso Pareto, i Professori Savi, Burat, Pilla, e Cocchi per la Toscana (1).

## 11ª - (*m*). - Al paragrafo 37.

Le materie fangose in alcuni casi sono il risultato dello stritolamento prodotto nelle rocce attraversate dalle acque termominerali; ma in altri casi, quando il fango è pura argilla con poco ferro combinato, questo è il residuo della decomposizione avvenuta nelle rocce attraversate, e nelle quali (come già lo notammo) la calce, la magnesia ed una porzione di silice furono asportate dalle acque contenenti acido carbonico e carbonati alcalini.

Può essere altresì il residuo della decomposizione del feldespato dell'eufotide.

## 12ª - (*n*). - Al paragrafo 37.

Questi ciottoli molte volte sono il risultamento di rocce cuprifere frantumate in profondità; ma si danno altresì dei casi in cui essi sono prodotti dal riempimento di vani lasciati nelle rocce eruttive da bolle di gaz, vicino alle linee di contatto.

## 13ª - (*p*). - Al paragrafo 42.

L'ossido di ferro è evidentemente il risultato della decomposizione della pirite cuprea aurifera, sotto l'azione galvanica.

(1) Cocchi, *Description des Roches ignées et sédimentaires de la Toscane;* pag. 51.

Essendosi questa operata entro un vano sufficientemente ampio e molto lentamente, i cristalli d'oro ebbero campo ad aggrupparsi gli uni agli altri, e formarono in tal modo eleganti dendriti.

In altre circostanze, e coll'intervento dei vapori acquosi condensati, le pepiti presero la struttura concrezionata.

### 14ª - (*q*). - Al paragrafo 43.

Nel novero di questi speciali giacimenti debbesi comprendere quello descritto dal Professore Capellini nel 1864 alla pagina 99 della più volte citata sua *Descrizione geologica dei dintorni della Spezia*.

### 15ª - (*r*). - Al paragrafo 43.

La steatite fu formata sul posto ( come già lo notammo per la serpentina ) da chimiche precipitazioni delle acque termominerali magnesiache.

La materia fangosa, come pure le osservammo alla nota (*m*), è sovente argillosa ed il residuo della decomposizione delle rocce eoceniche metamorfosate, come anche del feldespato dell'eufotide.

Così tra Monte Loreto e Masso havvi una *spaccatura* nella direzione N. 42 E. della spessezza di 20 centimetri circa, fatta attraverso le rocce metamorfiche irregolarmente screpolate; questa spaccatura è riempita da argilla, entro cui trovansi dei noccioli di perossido di ferro, formati evidentemente dal riempimento di vani prodotti nell'argilla da bolle di gaz o vapore: entro al perossido di ferro sono disseminati granelli di pirite cuprea forse aurifera, e dello stesso minerale ramifero appariscono alla superficie i consueti indizi in carbonato verde.

Potrebbe essere questo l'affioramento di un vero filone di spaccatura; i ricercatori non lo proseguirono, forse perchè lo trovarono presso la superficie quasi sterile, ma potrebbe darsi benissimo che in profondità divenisse ricco; e siamo intimamente convinti che alcuni lavori di ricerca in proposito non potrebbero mai essere biasimati; questi dovrebbero essere praticati seguendo il riempimento della spaccatura dall'alto in basso mercè un pozzo inclinato; l'inclinazione è favorevole, perchè forte e di 76° all'orizonte.

Qualora le ricerche fossero coronate da esito felice, si potrebbe in profondità intersecare il pozzo inclinato col mezzo di una galleria di ribasso per la quale prestasi il terreno.

È appunto in questi dintorni che furono intraprese antichissime

oscavazioni, le quali, come lo dicemmo da principio, tutto induce a credere abbiansi ad attribuire agli Etruschi, non ai Romani.

16ª - (*s*). - Al paragrafo 45.

Diciamo causa locale, perchè tutti i sollevamenti parziali direttamente od indirettamente sono altresì legati alle catene principali montuose prodotte da altre cause generali.

17ª - (*t*). - Al paragrafo 46.

Tra queste debbesi annoverare il tanto rinomato filone di galena argentifera del Bottino nelle Alpi Apuane presso Serravezza.

18ª - (*u*). - Al paragrafo 47.

Come lo osservarono il Professore Pilla ed altri geologi, il consolidamento delle rocce non proviene dalla loro età più o meno antica, ma da altre cause: e dobbiamo osservare che fra queste cause la principale consiste nella silice gelatinosa trasportata dai vapori e dalle acque termali, e penetrata entro il tessuto delle rocce sedimentarie; al modo stesso che un impasto formato da calce grassa rimarrebbe sempre molle sott'acqua, se una debita dose di silice gelatinosa introdotta nel suo tessuto, non le comunicasse la proprietà di consolidarsi; ed è noto pei lavori di Vicat, che questa dose di silice gelatinosa viene infatti introdotta nelle calci impiegate nelle costruzioni idrauliche, o col mezzo della reazione sofferta nella fornace dal silicato di allumina contenuto nel calcare argilloso, oppure colla pozzolana che viene intimamente mescolata alla calce grassa.

Nel 1862 avemmo occasione di analizzare un saggio della pozzolana rossa di Roma, ed osservammo che essa conteneva il 24 p. °/₀ di silice gelatinosa, la quale potemmo separare col mezzo di una soluzione a caldo di potassa caustica, pura; è questa l'unica sostanza che ha vera virtù pozzolanica; le altre non sono che materie inerti.

Ciò premesso, noteremo che l'azione dei vapori, ed acque termali, cariche di silice gelatinosa, le quali formarono il corteggio delle rocce ignee, fu intensissima nella Toscana, e diede luogo, unitamente agli ossidi di ferro e manganese che con essa penetrarono nelle rocce sedimentarie, alla formazione dei gabbri, mentre questi sono rarissimi nella Liguria, appunto perchè in quest'ultima regione l'azione delle acque termali fu molto più debole.

Ed è noto che il tanto rinomato filone di Monte Catini non è altro che un *particolare* riempimento di una spaccatura avvenuta nel gabbro rosso, che è appunto una roccia metamorfica fragilissima.

19ª - (*v*). - Al paragrafo 49.

Già notammo come Sénarmont riconobbe che il ferro perossidato ed idratato può disidratarsi nel seno stesso delle acque ad una debita temperatura.

20ª - (*x*). - Al paragrafo 50.

In questo modo si distinguono dagli strati delle rocce metallifere eoceniche, i quali furono formati *contemporaneamente* alla sedimentazione, oppure al metamorfismo, ma sempre anteriormente al sollevamento degli strati stessi.

21ª - (*y*). - Al paragrafo 50.

Nello stato attuale della scienza è assolutamente impossibile di conoscere *a priori* queste mutazioni nei filoni; però gli studi e sperimenti, che si proseguono da parecchi scienziati circa l'azione dell'elettricità sulle rocce e sui minerali metalliferi, ed intorno al potere magnetico delle stesse, lasciano sperare che si possa col tempo trovare qualche strumento che dia preziose indicazioni in proposito.

22ª - (*z*). - Al paragrafo 12.

Noteremo ancora che il Chiar. Professore Sismonda Comm. Angelo, negli importantissimi suoi lavori geologici, manifestò sempre l'opinione che la serpentina è di origine plutonica, ossia che è una vera roccia eruttiva, e che come tale fu causa di disordini meccanici alla corteccia terrestre, e di mutazioni chimiche nelle rocce attraversate.

---

# TAVOLA DELLE MATERIE TRATTATE

Il Socio Prof. Govi legge la seguente Memoria:

## HISTOIRE DES SCIENCES.

### *Sur l'invention de quelques étalons naturels de mesure.*

M. Van der Willigen vient de faire paraître dans les *Archives du Musée Teyler* de Harlem (1) un travail fort intéressant sur ce qu'il appelle: *Les Mesures naturelles*, c'est-à-dire sur les Unités de longueur invariables, qui peuvent nous être données par la Nature. Ce travail est suivi du Rapport qui en a été fait à l'Académie des Sciences des Pays-Bas par MM. Stamkart et Cohen Stuart (2).

Le mémoire de M. Van der Willigen a surtout pour objet de proposer comme type des unités de mesure la *longueur d'onde* d'une lumière parfaitement définie, telle par exemple, que la lumière jaune du sodium. Nous n'avons point ici l'intention de discuter le mérite de cette idée, ni des autres que contient le beau travail de M. Van der Willigen, c'est le côté historique seulement de ce mémoire, auquel nous allons nous permettre de faire quelques rectifications, que le savant auteur nous pardonnera sans doute, s'il est vrai que l'amour de la science est aussi l'amour de la justice.

M. Van der Willigen a cru d'abord, et les Commissaires de l'Académie des Pays-Bas ont partagé là-dessus sa conviction, que l'emploi d'une *longueur d'onde lumineuse* comme étalon de mesure n'avait jamais été proposé auparavant. Mais après la rédaction de son travail, et du Rapport académique, M. Van der Willigen et les Commissaires ont été avertis par M. Kaiser que M. Lamont

avait publié la même idée en 1839 dans le *Jahrbuch der Königlichen Sternwarte bei München* (pag. 188), ce qui n'ôte rien du reste à l'importance des considérations développées par M. Van der Willigen, et par les Commissaires. Il en résulte seulement que ce serait M. Lamont qui aurait eu d'abord l'heureuse idée d'emprunter aux mouvements de l'éther le type invariable des mesures de longueur, et par conséquent de toutes les autres mesures.

Or, bien avant M. Lamont, c'est-à-dire dès 1827, M. Babinet avait eu la même pensée, et l'avait très-explicitement formulée dans un travail *sur les couleurs des Réseaux* lu à la *Société Philomathique* le 8 décembre de la même année, et publié deux ans plus tard, en 1829, dans les *Annales de Chimie et de Physique* (3).

Ce mémoire, qui a pour objet l'explication des spectres de diffraction, contient en effet le passage suivant:

« Quelque petite que soit la longueur d'une ondulation
» lumineuse, puisqu'il en faut environ deux mille pour
» faire un millimètre, cette longueur prise pour un rayon
» d'une nature bien déterminée, comme ceux que M. Wollaston et ensuite Fraunhofer ont reconnu dans la lumière
» solaire, offre un étalon invariable de mesure qui, joint
» à la précision des observations modernes, surpasse encore en exactitude les déterminations que nous avons
» des mesures de l'antiquité. En effet, à l'inspection des
» résultats de Fraunhofer on peut admettre sans difficulté
» qu'il a déterminé la longueur d'ondulation des rayons
» à $\frac{1}{2500}$ près. Le Mètre étant connu, on a ces longueurs
» d'onde à cette approximation, et réciproquement la longueur d'onde étant de nouveau observée avec la même
» précision, on en conclurait le mètre à $\frac{1}{2500}$ près, c'est-à-

» dire qu'on ne craindrait pas sur sa longueur une er-
» reur d'un demi-millimètre, ce qui surpasse de beaucoup
» la précision avec laquelle sont connues les mesures
» des anciens, ou même l'exactitude d'exécution de nos
» mesures usuelles. Au reste pour fournir en deux mots
» des points de comparaison, je dirai que les mesures
» des degrés donnent maintenant le mètre à peu près
» à $\frac{1}{20}$ de millimètre, et celles du pendule à $\frac{1}{50}$ de la
» même fraction » (4).

Il y a toutefois une *Note* au Mémoire de M. Babinet (5) qui ferait remonter cette même idée à une époque antérieure. Cette note signée (R) (c'est-à-dire *Rédaction*) paraît appartenir à Arago, aussi bien par son style et par les faits qu'elle rapporte, que par la théorie ondulatoire de la lumière dont il y est question. Comme elle est curieuse à plusieurs égards, nous allons la citer ici toute entière:

« Si la terre était jamais choquée par une comète, son
» axe de rotation et sa forme changeraient indubitable-
» ment, et dès-lors les mesures du pendule ou de l'arc
» du méridien ne seraient plus propres à faire retrouver
» le mètre. Cette question spéculative ayant été un jour
» débattue à Paris dans une réunion scientifique, sir Hum-
» phry Davy proposa un étalon, qui, suivant lui, pour-
» rait être retrouvé après les plus fortes altérations dans
» la forme du globe: son unité linéaire aurait été le *dia-*
» *mètre* du tube capillaire de verre dans lequel *l'ascension*
» *de l'eau* serait exactement égale à ce même diamètre.
» En songeant à toutes les difficultés de l'expérience j'in-
» diquai, à mon tour, la mesure de la longueur des on-
» dulations lumineuses *dans le vide*, comme une méthode
» qui conduirait plus sûrement au même but. Quoique

» ces deux projets soient déjà fort anciens, et que les
» moyens d'observation eussent été préparés, on ne leur
» a donné jusqu'ici aucune suite, et, à vrai dire, il faut
» peu le regretter, car on doit reconnaître qu'ils n'ont
» aucune utilité réelle ».

Quelle que puisse être la valeur de ce dernier jugement, il paraît certain que l'idée d'emprunter aux *ondulations lumineuses* le type des mesures, remonte à l'époque de l'un des derniers voyages en France de sir HUMPHRY DAVY, c'est-à-dire à 1820, ou à 1827 (6); car la *Note* (R) des *Annales de Chimie et de Physique* étant du mois de février 1829, lorsque DAVY vivait encore, on ne saurait admettre que son auteur eût voulu s'exposer, pour une chose dont il faisait si peu de cas, au démenti d'un homme aussi considérable que l'était alors l'illustre ex-Président de la Société Royale de Londres.

Malgré cette *Note* il n'en reste pas moins à M. BABINET tous droits à la priorité, car son Mémoire a été lu et publié avant qu'ARAGO, ou, si ce n'est pas lui, l'auteur anonyme de la *Note* en eût rien fait savoir au public par voie d'impression.

Mais dans son travail sur les *Mesures naturelles* M. VAN DER WILLIGEN ne parle pas seulement des *longueurs d'ondulation lumineuse*, il y traite aussi des *Étalons de mesure* qu'on a voulu tirer, soit de la longueur du pendule, soit de celle d'un arc de méridien terrestre. Il ne sera donc pas sans intérêt de faire connaître en cette rencontre quelques documents qui se rapportent à l'étalon pendulaire, et dont M. VAN DER WILLIGEN ne semble pas avoir eu connaissance.

Quoiqu'il rappelle (7) qu'*en* 1664 *la proposition* de tirer la longueur d'un *pied* invariable de celle du Pendule,

*parait avoir été discutée, parmi les savants*, il n'en glisse pas moins un peu trop rapidement sur cette affaire, pour réserver à HUYGENS tout le mérite de l'invention. Or il suffit de consulter l'*History of the Royal Society of London* by THOMAS SPRAT, parue au mois d'octobre 1667, pour y voir que le projet d'une *Mesure universelle tirée du pendule* avait été formulé, discuté et mis à exécution par les Membres de cette Société, avant la publication de l'*Horologium oscillatorium* de Huygens, qui ne parut que le 1er avril 1673. — M. SPRAT mentionne en effet parmi les instruments inventés par MM. de la Société Royale: « *A universal Standard, or measure of Magnitudes, by the help of a Pendulum, never before attempted* (Une *Reigle* vniuerselle ou mesure des magnitudes par le moyen d'un *Pendulum*, qu'on n'a iamais entrepris cy-deuant) » (8).

Le même auteur en parlant de leurs *Discours et de leurs Théories* enregistre parmi beaucoup d'autres: « *A Discourse of the most convenient lenght of a Pendulum, for making a Standard for a universal Measure* (Diuers *discours* et *hypotheses* sur la longueur d'vn *Pendulum* pour faire vn Etablissement d'vne Reigle pour vne mesure vniuerselle) » (9).

M. SPRAT a cependant le tort assez grave de ne jamais donner les dates des *Discours* ou des *Inventions*, dont il parle dans son *Histoire*, qui est d'ailleurs bien plutôt une Apologie qu'une véritable Histoire scientifique de la Société Royale de Londres.

Mais si M. SPRAT ne marque jamais, ou presque jamais, la date des choses qu'il enregistre, il s'avise quelquefois de signaler les noms des auteurs; ainsi l'on trouve parmi beaucoup d'inventions attribuées par lui au Dr CHRISTOPHER WREN « *and that there (Pendulums) may be produc'd*

» *a Natural Standard for Measure from the Pendulum for*
» *vulgar use* (et qu'on pourroit en produire vne Reigle
» Naturelle pour seruir de mesure tirée du *Pendulum* pour
» l'vsage vulgaire) » (10).

RICHARD WALLER, secrétaire de la *Société Royale* de Londres, fit imprimer en 1705 les *Œuvres posthumes* de ROBERT HOOKE (11), où l'on trouve beaucoup de renseignements très-utiles touchant les travaux de l'illustre Société, dont HOOKE était un des membres les plus actifs et les plus ingénieux. — Ainsi l'on voit à la page 451 de ce volume le commencement d'une série de *Lectures concerning Navigation and Astronomy,* dont la première, faite en 1683, traite, parmi beaucoup d'autres choses, de l'établissement d'une *Mesure Universelle.* Voici ce qu'on y lit à cet égard:
« *The last and best way hitherto thought of is, that by the*
» *length of a Pendulum vibrating Seconds . . . . . . . . wich, for*
» *ought I know, was first invented by the Royal Society, tho'*
» *it has been since published by Monsieur* HUYGENS, *Monsieur*
» PICART, *ands divers others* » (12). (Le dernier et meilleur moyen qu'on ait proposé pour cela jusqu'ici, c'est la longueur d'un Pendule battant la seconde . . . . . lequel moyen, à ma connaissance, a été inventé d'abord par la *Société Royale,* quoique il ait été publié plus tard par M. HUYGENS, M. PICART et par divers autres ).

HOOKE n'était cependant pas un admirateur passionné du *Pied horaire,* il n'acceptait pas non plus comme étalon naturel des mesures, sans y trouver beaucoup à redire, une fraction déterminée d'un arc de méridien, et les critiques, qu'il en faisait, méritent encore d'être lues, car elles prouvent la finesse et l'originalité de son esprit.

Il aurait préféré à tout cela que l'on prît pour unité de longueur soit le diamètre d'une goutte de mercure purifié,

déposée sur un plan dans de l'eau distillée, et dont la largeur eût été double de la hauteur; soit le diamètre d'un bouton d'or ou d'argent très pur, coulé et refroidi sur une pierre, et présentant les mêmes rapports que le mercure entre sa hauteur et son diamètre. Il inventa même pour mesurer ces rapports un procédé de projection optique, dont J. P. Marat s'est servi cent ans plus tard, et qui a permis, tout dernièrement de rendre visible un jet de gaz dans l'air, et d'en étudier la sensibilité à l'égard des sons plus ou moins aigus.

En outre des *Œuvres posthumes* de Hooke, dont nous venons de parler, on peut citer encore une autre publication intitulée: *Philosophical Experiments and observations of the late eminent Dr.* Robert Hooke (13), dans laquelle on trouve quelques réclamations de l'auteur contre l'opuscule de Cassini sur l'*Origine et les progrès de l'Astronomie* (14). Parmi beaucoup d'inventions que ce dernier avait eu l'air de vouloir revendiquer pour l'Académie des Sciences, il y avait aussi la *Mesure Universelle* tirée du Pendule, car après avoir dit (15) que: « l'Académie ayant » résolu de chercher quelque manière plus exacte de me- » surer le temps, un des Académiciens (*c'est* d'Huygens » *qu'il entend parler en cet endroit*) qui avait déjà trouvé » la manière d'appliquer aux horloges le mouvement du » Pendule, s'étudia à les régler ». Cassini ajoutait: « L'idée » de la *Mesure Universelle* n'est qu'une suite de l'égalité » du mouvement des Pendules. Car si les vibrations des » Pendules d'égale longueur estoient égales par tout le » monde, on auroit une mesure universelle et perpétuelle » à laquelle toutes les autres mesures qui sont en usage » dans le monde pourraient être rapportées etc. ».

Robert Hooke proteste (16): « *The 3d Thing is about the*

» *finding a Standard for an universal Measure by the Lenght*
» *of a Pendulum vibrating a certain Time. This, I believe,*
» *was first invented, and tried, by Sir* CHRISTOPHER WREN,
» *some Years before the Beginning of the Society.*

» *But that this Lenght would not be the same, all over the*
» *World, was discovered by me tho this Society, 32 or 33*
» *Years since, as will appear by the Registers of this Society* ».
(La troisième chose regarde la découverte d'un étalon de mesure universelle par la longueur du Pendule qui vibre en un certain temps. Celle-ci (à ce que je crois) a été d'abord faite et mise à l'épreuve par sir CHRISTOPHE WREN quelques années avant le commencement de la *Société*. Mais que cette longueur ne doive pas être la même en toutes les parties du Globe, cela a été annoncé par moi à cette *Société* 32 ou 33 ans plus tard, comme il résulte des Registres de la dite *Société*).

Qu'on ajoute à ces témoignages celui de l'*History of the Royal Society* de THOMAS BIRCH (17) qui mentionne en plusieurs endroits, à partir de l'année 1660, les études et les expériences de WREN et des autres sur le Pendule considéré comme *Mesure Universelle*, et l'on aura assez prouvé, à ce qu'il nous semble, la priorité de CHRISTOPHE WREN et des Membres de la *Société Royale* de Londres à l'endroit de la découverte de l'étalon naturel tiré du Pendule.

Il est bien vrai que HUYGENS avait publié dès l'année 1658 un petit opuscule intitulé *Horologium* (18), dans lequel il décrivait le moyen d'appliquer le Pendule à régler les horloges, mais dans ces quelques pages, si célèbres d'ailleurs, il n'était nullement question du Pendule comme type d'une mesure universelle. Ce fut seulement dans son *Horologium Oscillatorium*, achevé d'imprimer le 1er jour d'a-

vril 1673 (19), que HUYGENS s'occupa *De mensurae universalis et perpetuae, constituendae ratione;* et qu'il donna le nom de *Pied horaire* au tiers de la longueur du *Pendule simple* qui battait la seconde moyenne. Or les recherches de WREN avaient été faites treize ans au moins avant cette époque, et SPRAT les avait publiées depuis six ans dans son *Histoire de la Société Royale.*

Quant à GABRIEL MOUTON qui proposa en 1670 l'emploi du Pendule comme étalon des mesures (20) il serait inutile d'en parler, car il est évidemment postérieur à Messieurs de la *Royal Society*, mais sa bonne foi, et le soin tout particulier avec lequel ses recherches ont été exécutées, lui assurent une place fort honorable dans l'histoire scientifique du XVII$^{e}$ siècle.

HUYGENS n'est donc évidemment pas le premier qui a songé à déduire de la longueur du Pendule à secondes moyennes l'étalon invariable des mesures, et il l'avoue du reste lui-même dans son *Horologium Oscillatorium*, tout en y expliquant comment il eût été impossible à ses devanciers d'obtenir cette longueur véritable, sans la connaissance du *centre d'oscillation* qu'il venait alors de découvrir (21):

« Hinc necesse fuit illis, qui, ante hanc centri oscillatorii determinationem, mensurae universalis constituendae rationem inierunt; quod, jam inde a prima Horologii nostri inventione, nobilis illa Societas Regia Anglicana sibi negotium sumpsit, et recentius doctissimus Astronomus Lugdunensis Gabriel Moutonus; his, inquam, necesse fuit designare globuli suspensi diametrum, vel proportione certa ad fili longitudinem, cujus nempe tricesimam vel aliam partem aequaret; vel mensura quadam cognita, ut digiti vel pollicis ».

On voit par là combien ce grand génie était loyal, et quel soin il avait de rendre aux autres ce qui leur appartenait. Il ne pouvait oublier la guerre qu'on lui avait faite à propos de l'application du Pendule aux Horloges, et cet amer souvenir, qui revenait souvent à son esprit augmentait, peut-être, ce respect si profond des droits d'autrui qui se retrouve dans tous ses ouvrages. C'est ce que nous allons démontrer encore mieux par la reproduction de l'extrait *inédit* d'une de ses lettres, antérieure à la publication de son *Horologium Oscillatorium*, et dans laquelle avec une ingénuité rare il signale à un Correspondant, dont nous ignorons le nom, les droits des Académiciens de Londres à l'invention de la *Mesure universelle* et les perfectionnements qu'il a pu y ajouter par la découverte des *centres d'oscillation*.

Cette lettre autographe et inédite d'Huygens se trouve à Paris dans un volume de la *Bibliothèque de l'Institut* portant le numéro M 421. Ce volume contient l'édition de 1673 de l'*Horologium Oscillatorium*, à laquelle ont été ajoutées six lettres (trois d'Huygens, et trois de son correspondant), plus quelques autres pièces d'un moindre intérêt.

Un inconnu, qui ne devait cependant pas être un esprit vulgaire, écrit de Chartres à Huygens le 23 juin 1668 pour lui exposer la pensée qu'il avait eue d'employer le Pendule à la constitution d'une *Mesure Universelle*. Il propose ensuite de partager le Pendule, qu'il nomme *Aune Hugénique* en trois *pieds Hugéniques*, et de tirer du pied cube rempli d'or ou de mercure le prototype des poids ou *Livres Hugéniques*.

Huygens lui répond de Viry (22) le 21 septembre 1668, il approuve d'abord la pensée de la *Mesure Universelle*, après quoi il ajoute: « Pour déduire celle des poids je serois

» plustost d'avis qu'on se servit d'eau de pluye simple
» ou bien distillée, que de mercure, estant fort croiable
» et mesme confirmé par quelques expériences qu'elle
» est partout et toujours de mesme poids.

» Au reste, Monsieur, vous me faites plus d'honneur
» que je ne mérite en appellant ces mesures de mon nom,
» car encore que j'aye trouvé l'application du Pendule
» aux horloges, l'on a commencé devant moy à se servir
» du Pendule simple pour mesurer le temps, et l'on avoit
» déterminé la longueur d'une seconde (quoyque peu
» exactement) et par là la mesure universelle. À peine
» me laisse-t-on l'honneur d'avoir inventé les horloges à
» Pendule, et voudriez vous qu'on m'accordast celui où
» d'autres pourroient pretendre avec bien plus de justice?
» Mais outre ceux qui ne souffriroient pas qu'on imposast
» mon nom à cette mesure, il y en a qui soutiendroient
» que c'est à eux à la baptiser, qui sont ceux de la So-
» ciété Royale en Angleterre, car le dessein de fixer la
» mesure par le moyen du Pendule est imprimé dans
» l'histoire de cette Société. Et il y a desja quelques an-
» nées qu'ils m'en escrivirent, l'ayant déterminée par
» un Pendule simple qui battoit les secondes, ayant une
» balle d'argent fin dont le diamètre devoit avoir $\frac{1}{30}$ de
» la longueur du filet en prenant du point de suspen-
» sion jusqu'au centre de cette balle. Mais parceque cette
» proportion estoit difficile à rencontrer, ils préférèrent mon
» invention, dont je leur fis part, qui est fondée sur celle
» du centre d'agitation d'une boule, que j'avois trouvé
» alors nouvellement ». (Suit la *Proposition relative au centre d'oscillation d'une boule*, après quoi Huygens reprend:)

« Voila ma manière, Monsieur, d'établir cette Mesure,

» que je communiquay des lors à ces Messieurs, et qu'ils
» ont trouvé aussi bien que moy estre très exacte. Pour
» la demonstration de la Proposition que je viens d'avan-
» cer, je la donnerai quelque jour dans le traité de l'hor-
» loge, comme aussi le centre d'agitation de toutes sortes
» de figures tant planes que solides . . . . . . . . ».

La signature de la lettre porte HUYGENS DE ZULICHEM.

Les autres lettres d'HUYGENS sont datées de Paris le 23 novembre 1668, et le 7 septembre 1669; celles de l'Anonyme sont datées de Chartres, le 3 novembre 1668, et le 13 mars 1669.

Voila donc d'après HUYGENS lui-même la part qu'il a eue dans cette invention.

Nous croyons par conséquent avoir réussi à prouver dans cette note que:

1° L'idée d'emprunter l'étalon des mesures à la *longueur d'ondulation* d'une lumière exactement définie, appartient à M. BABINET qui l'a exposée en 1827 et publiée en 1829.

2° La pensée d'employer le *Pendule* pour fixer le type des mesures de longueur a été formulée d'abord par CHRISTOPHE WREN avant 1660, et mise à l'épreuve par la *Société Royale* de Londres; mais elle n'a pu recevoir sa dernière perfection qu'entre les mains d'HUYGENS, après sa découverte des *centres d'oscillation* et des procédés pour les déterminer, dans le cas des solides géométriquement définis.

# NOTES

(1) *Archives du Musée Teyler.* Vol. III, Fasc. 2e. Harlem, 1871, pag. 142-166.

(2) Ib., pag. 167-172.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, par MM. Gay-Lussac et Arago. Tom. XL (1829), pag. 166-177.

(4) Ib., pag. 176.

(5) Ib., pag. 177.

(6) Sir Humphry Davy alla en France à plusieurs reprises. La première fois ce fut en 1813, la seconde en 1820, puis il y retourna en 1827 et en 1828 ou 29. Mais comme il s'agit dans la *Note* (R) de la mesure des *Longueurs d'onde*, et que le premier Mémoire de Fresnel sur cette matière est de 1815, il en résulte que le projet, dont il y est question, doit avoir été fait entre 1820 et 1827, sans qu'il soit possible pour le moment de mieux en assurer la date.

(7) *Archives du Musée Teyler.* Vol. III, Fasc. 2e. Harlem, 1871, pag. 142.

(8) *The History of the Royal Society of London, for the Improving of natural Knowledge. By* Tho. Sprat, D. D. late Lord Bishop of Rochester. *The fourth Edition. London:* 1734, 1 vol. in 4°. pag. 247.

*L'Histoire de la Société Royale de Londres, establie pour l'Enrichissement de la Science naturelle escrite en Anglois par* Thomas Sprat, *et traduite en François.* À Genève, 1669, 1 vol. in-8°, pag. 303.

(9) *The History* etc., pag. 254.
*L'Histoire* etc., pag. 312.

(10) *The History* etc., pag. 314.
*L'Histoire* etc., pag. 383.

(11) *The Posthumous Works of* Robert Hooke, M. D. S. R. S. *Geom. Prof. Gresh.* etc. Containing his Cutlerian Lectures and other Discourses, read at the Meetings of the Illustrious Royal Society etc. Publish'd By Richard Waller, R. S. Secr. London, 1705, 1 vol. in-fol.

(12) Ib., pag. 458.

(13) *Philosophical Experiments and Observations of the late Eminent* Dr. Robert Hooke S. R. S. *and Geom. Prof. Gresh. and other eminent Virtuoso's in his Time.* With Copper Plates. Publish'd by. W. Derham, F. R. S. London, 1726, 1 vol. in-8°, pag. 388-391.

(14) *Recueil d'Observations faites en plusieurs voyages par ordre de Sa Majesté, pour perfectionner l'Astronomie et la Géographie.* Avec divers Traitez Astronomiques - Par Messieurs de l'Académie Royale des Sciences. A Paris, 1693, 1 vol. in fol.

*De l'origine et du progrès de l'Astronomie et de son usage dans la Géographie et dans la Navigation, par* M. Cassini, ibid., pag. 1-43.

(15) Ib., pag. 27 et 28.

(16) *Philosophical Experiments* etc., pag. 390.

(17) *The History of the Royal Society of London for improving of Natural Knowledge, from its first Rise. In wich the most considerable of those Papers communicated to the Society, which have hitherto not been published, are inserted in their proper order, as a supplement to the Philosophical Transactions. By* Thomas Birch, D. D. Secretary to the Royal Society. London 1756-1757, 4 vol. in-4°.

Vol. I, pag. 4 (5 décembre 1660), pag. 7 (19 décembre 1660), pag. 53 (6 novembre 1661), pag. 54 (20 nov. 1661), pag. 74 (29 janv. 166 $\frac{1}{2}$), pag. 75 (5 février 166 $\frac{1}{2}$), pag. 476 (19 octobre 1664 - Huygens communique le principe du centre d'oscillation appliqué au Pendule pour en déduire une mesure universelle), pag. 480 (2 nov. 1664), pag. 495 (23 nov. 1664), pag. 500 (7 déc. 1664), pag. 505 et suiv. (14 déc. 1664 - Hooke fait remarquer la non invariabilité du Pendule suivant les temps et les lieux), pag. 509 (21 déc. 1664), pag. 511 (28 déc. 1664). Vol. II, pag. 415 (20 janv. 16 $\frac{69}{70}$. Hooke propose ses étalons de mesure tirés des dimensions des gouttes), pag. 498 (7 déc. 1671. Le livre de Mouton est présenté à la Société Royale).

(18) Christiani Hugenii à Zulichem Const. F. *Horologium* - Hagae Comitum - ex officina Adriani Vlacq. 1658. - Opuscule de 15 pages in-8°. - La figure de l'horloge y est au trait seulement et sans ombres.

(19) Christiani Hugenii Zulichemii, Const. F. *Horologium Oscillatorium, sive de motu pendulorum ad horologia aptato demonstrationes geometricae.* Parisiis 1673, 1 vol. in-4°.

(20) *Observationes Diametrorum Solis et Lunae apparentium, Meridianarumque aliquot altitudinum Solis et paucarum fixarum. Cum tabula declinationum Solis constructa ad singula graduum Eclipticae scrupula prima. Pro cujus, et aliarum tabularum constructione seu perfectione, quaedam numerorum proprietates non inutiliter deteguntur. Huic adjecta est Brevis dissertatio de dierum naturalium inaequalitate; et de temporis aequatione. Una cum nova Mensurarum Geometricarum idea: Novaque methodo eas communicandi, et conservandi in posterum*

*absque alteratione,* Auctore Gabriele Mouton Lugdunensi, Sacerdote in Ecclesia Collegiata S. Pauli. - Lugduni - ex Typographia Matthaei Liberal in viâ Mercatoriâ, sub signo Boni ductus. M. DC. LXX. Cum approbatione et permissu superiorum. 1 Vol. in-4°.

Ce volume contient à là fin un petit Traité intitulé : *Nova mensurarum geometricarum idea. Et nova methodus eas, et quascumque alias mensuras communicandi, et conservandi in posterum absque alteratione.* Ce Traité va de la page 427 du volume à la page 448, qui en est la dernière (en tout 11 feuillets ou 22 pages). Gabriel Mouton trouve que sa *Virgula Geometrica*, ou longueur du pendule, qui fait 3959 $\frac{1}{5}$ oscillations simples en une demi-heure, est égale en longueur à 643,63 centièmes de pouce, du Pied de Bologne employé par le Père Riccioli, lequel pied correspond à 1393 parties du Pied de Paris divisé en 1200 parties égales. Mouton ajoute qu'en divisant sa *Virgula Geometrica* (dix *Virgulae*) en 10000 parties.

| | |
|---|---|
| Le pied Romain ancien en contiendrait | 1471,9 |
| » de Bologne (Italie) | 1864,4 |
| » de Ferrare | 1984,6 |
| » de Paris (ancien) | 1605,6 |
| » de Paris (nouveau) | 1589,4 |
| » de Lion | 1672,6 |

le Pied de Paris avait été réformé en 1668, conformément à la *Toise du Châtelet.*

(21) *Horologium Oscillatorium* etc., pag. 153.

(22) *Viry* - Bourg de France dans la Bourgogne, Bailliage et Recette de Charolles. - Cette Paroisse qui est située dans un pays plat, est composée de divers hameaux et de plusieurs métairies.

La rivière de l'Arconce passe à *Viry*, et y a un pont [*Le Grand Dictionnaire Géographique etc.* par M. Bruzen de la Martinière etc. T. VI, II° Part. - Paris, 1741, pag. 163].

Le même ouvrage cite (*ib.*) un autre Viry. ou Viri Noreuil, Paroisse de France, dans la Picardie, élection de Noyon.

---

Il Socio Prof. Gastaldi fa dono alla Classe di una sua Memoria già pubblicata colla stampa, avente per titolo: *Studi geologici sulle Alpi occidentali;* e ne dà la ragione colle seguenti parole:

Ho l'onore di presentare all'Accademia una mia Memoria che ha per titolo *Studi geologici sulle Alpi occidentali*, pubblicata nel 1° volume delle Memorie del Comitato geologico, testè venuto alla luce. Prendendo le mosse dalle osservazioni raccolte nei parecchi anni da me dedicati al rilevamento geologico delle valli di Lanzo, dagli studi da me fatti in molte altre regioni delle Alpi e dell'Apennino, e valendomi dei lavori geologici del Gerlach, del Baretti e del Giordano, ho creduto di poter esporre in questa mia Memoria:

1° Che le rocce cristalline delle Alpi possono suddividersi in due grandi orizzonti, uno inferiore, superiore l'altro.

2° Che il gneiss a struttura porfiroida detto ghiandone dai Lombardi, quello che forma il nucleo dei massicci del Monte Rosa, del Gran Paradiso, e ricompare nelle valli della Riparia, del Sangone e del Chisone è la roccia cristallina più antica delle Alpi.

3° Che le rocce serpentinose, dioritiche, anfiboliche, quelle granitiche massicce, le concomitanti rocce calcaree, micacee ecc. a struttura cristallina formano una zona la quale circonda il gneiss antico. A questa zona appartengono i terreni cristallini dell'Apennino e delle isole del Mediterraneo.

4° Che la presenza dei calcari liassici fossiliferi ad Angera ed Arona nella valle del Ticino, a Gozzano ed

Invorio, al monte Fenera nella valle della Sesia, a Sostegno nella valle della Roasenda mostra ad evidenza che le rocce cristallino-stratificate della parte centrale delle Alpi non possono essere *terreni giurassici metamorfosati.*

La maggior parte delle rocce attraversate dalla Galleria del Fréjus va compresa fra le rocce cristallino-stratificate, ond'è che richiesto dal sig. Cav. E. Bignami di scrivergli una breve Nota sulla geologia della regione perforata da quella Galleria, per inserirla nel suo libro *Cenisio e Fréjus*, io esposi nella lettera che ho l'onore di presentare altresì all'Accademia, le ragioni per le quali sono indotto a ritenere quelle rocce per più antiche di quello che son ritenute dal sig. Di Beaumont, dal nostro Collega Prof. Sismonda e da altri geologi.

Ritornerò, del resto, sopra questo importantissimo argomento quando potrò presentare all'Accademia il rilevamento geologico alla scala di $\frac{1}{50,000}$ fatto dal Prof. Baretti e da me nella scorsa state, di quasi tutta la regione alpina compresa fra l'altipiano del Moncenisio e quello del Mon-Ginevra.

---

Il Socio Prof. Cossa legge la seguente comunicazione:

## *Sulla composizione delle Barbabietole da zucchero esaminate in differenti periodi.*

Le esperienze che ho eseguito nel corso di quest'anno sulla coltivazione delle barbabietole da zucchero, e delle quali comunico in questa nota i più importanti risultati,

hanno per iscopo principale di far conoscere quale sia, a diverse epoche del loro sviluppo, la composizione di alcune varietà di barbabietole cresciute in identiche circostanze di terreno e di clima.

Le varietà di barbabietole cimentate furono cinque, e provennero da semi acquistati ad Erfurth dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e da questo inviate al Laboratorio di Chimica Agraria colle indicazioni seguenti:

Barbabietola bianca di Slesia;
Barbabietola di Magdeburgo;
Barbabietola imperiale;
Barbabietola *petite globe-jaune;*
Barbabietola *disette d'Allemagne.*

Il campo sperimentale, di cui in questo anno potè disporre per questi primi saggi la Stazione Agraria di Torino, è situato nella località detta del Pallamaglio in vicinanza del Giardino pubblico del Valentino, ed è costituito da terra ghiaiosa trasportata quattro anni or sono, in seguito ai lavori di sistemazione del Corso Massimo d'Azeglio. Esso venne coperto per lo spessore di circa otto centimetri con uno strato di terriccio mediocre, e fino all'epoca delle attuali esperienze venne utilizzato come prato naturale. Fu pertanto necessario di rompere il terreno colla zappa, e di toglierne per quanto fu possibile i ciottoli più grossi.

I principali dati relativi alla composizione del terreno sono indicati dalle cifre seguenti:

*Composizione meccanica.*

| | |
|---|---|
| Ciottoli | 69.1 |
| Sabbia grossa | 314.6 |
| Terra fina | 616.3 |
| | 1000.0 |

Colla levigazione si ottennero dalla terra fina 49,5 per cento di argilla. Cento parti in peso di terra fina completamente essiccata contengono:

| | | |
|---|---|---|
| Materie organiche | . . . . . . . . . . | 3.10 |
| id. minerali solubili negli acidi | . . . | 11.50 |
| id. id. insolubili | . . . . . . | 85.40 |
| | | 100.00 |

La quantità delle materie solubili nell'acqua è di 1.90 per cento. Quella della calce ammonta a 1.08 per cento.

La superficie del campo d'esperimento destinato alla coltivazione delle barbabietole fu di 1224 metri quadrati. Essa venne divisa in cinque diversi appezzamenti:

A Barbabietola bianca di Slesia;
B » di Magdeburgo;
C » imperiale;
D » *petite globe-jaune;*
E » *disette d'Allemagne.*

Le cinque varietà di barbabietola vennero seminate nel dì 8 aprile nello stesso campo della Stazione. Germogliarono nei primi cinque giorni di maggio. Le pianticine vennero trapiantate nei singoli appezzamenti dal 13 al 16 giugno alla distanza media di 27 centimetri sulla stessa linea e di 30 tra una linea e l'altra. Le barbabietole vennero sarchiate una volta sola nel giorno 14 luglio, ed all'infuori di otto irrigazioni eseguite nei giorni 8 maggio, 19 e 30 giugno, 16 e 28 luglio, 14 e 28 agosto, e 15 ottobre, non ricevettero altra cura di coltivazione.

## *Principali vicende atmosferiche nel periodo di coltivazione.*

### Temperatura media.

| | | | minima | massima |
|---|---|---|---|---|
| Aprile | 1ª | Decade | 6,4° | 15,6° |
| | 2 | » | 10,6 | 18,8 |
| | 3 | » | 10,6 | 21,7 |
| Maggio | 1 | » | 10,4 | 20,7 |
| | 2 | » | 11,4 | 19,6 |
| | 3 | » | 12,7 | 22,8 |
| Giugno | 1 | » | 10,9 | 18,0 |
| | 2 | » | 14,8 | 24,5 |
| | 3 | » | 14,6 | 24,3 |
| Luglio | 1 | » | 17,6° | 26,7 |
| | 2 | » | 19,5 | 29,6 |
| | 3 | » | 19,7 | 28,3 |
| Agosto | 1 | » | 16,3 | 25,2 |
| | 2 | » | 18,3 | 26,3 |
| | 3 | » | 19,2 | 27,5 |
| Settembre | 1 | » | 18,8 | 27,5 |
| | 2 | » | 16,2 | 23,6 |
| | 3 | » | 14,5 | 22,0 |
| Ottobre | 1 | » | 11,6 | 19,7 |
| | 2 | » | 7,9 | 13,9 |
| | 3 | » | 7,7 | 14,1 |

### Giorni di Pioggia.

| | | |
|---|---|---|
| Aprile (4, 5, 8, 15) | Millimetri | 9,6 |
| Maggio (10, 13, 14, 17, 20, 24) | » | 52,6 |
| Giugno (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 18, 24, 25) | » | 76,4 |
| Luglio (3, 10, 23, 24, 28, 30) | » | 46,7 |

| | | |
|---|---|---|
| Agosto (3, 9, 12, 15, 16) | Millimetri | 17,4 |
| Settembre (9, 11, 16, 20, 21, 22, 26) | » | 13,6 |
| Ottobre (12, 23, 24, 27) | » | 10,0 |

## *Raccolto.*

Si raccolsero le barbabietole nel giorno 25 ottobre e si ottennero per ogni ara di terreno

| | | | Radici | Foglie |
|---|---|---|---|---|
| dall'appezzamento | A | chilog. | 675 | 200 |
| » | B | » | 570 | 105 |
| » | C | » | 750 | 100 |
| » | D | » | 500 | 65 |
| » | E | » | 485 | 45 |

## *Esame chimico delle barbabietole.*

In cinque diverse epoche, cioè ai 19 agosto, e 1, 10, 19 e 25 ottobre, vennero chimicamente esaminate le diverse varietà di barbabietole esperimentate. I risultati principali delle indagini eseguite sono riassunti nei prospetti seguenti. Nel levare dal campo le barbabietole destinate alle indagini analitiche si ebbe cura di scegliere quelle di media grossezza.

Riguardo al metodo seguito nelle varie determinazioni credo importante di far notare, che per dosare la quantità di zucchero contenuto nel succo delle barbabietole feci uso del saccarimetro a polarizzazione di Soleil recentemente modificato dal dottor Scheibler di Berlino (1). Avendo eseguito molte ricerche di confronto, mi convinsi che per

(1) Ueber das von D.r Scheibler verbesserte Soleil'sche Polarisations-Instrument. Aus den Mittheilungen des chem. Laboratorium des Vereines für Rübenzucker-Industrie zu Berlin, 1870.

## Appezzamento *D*.

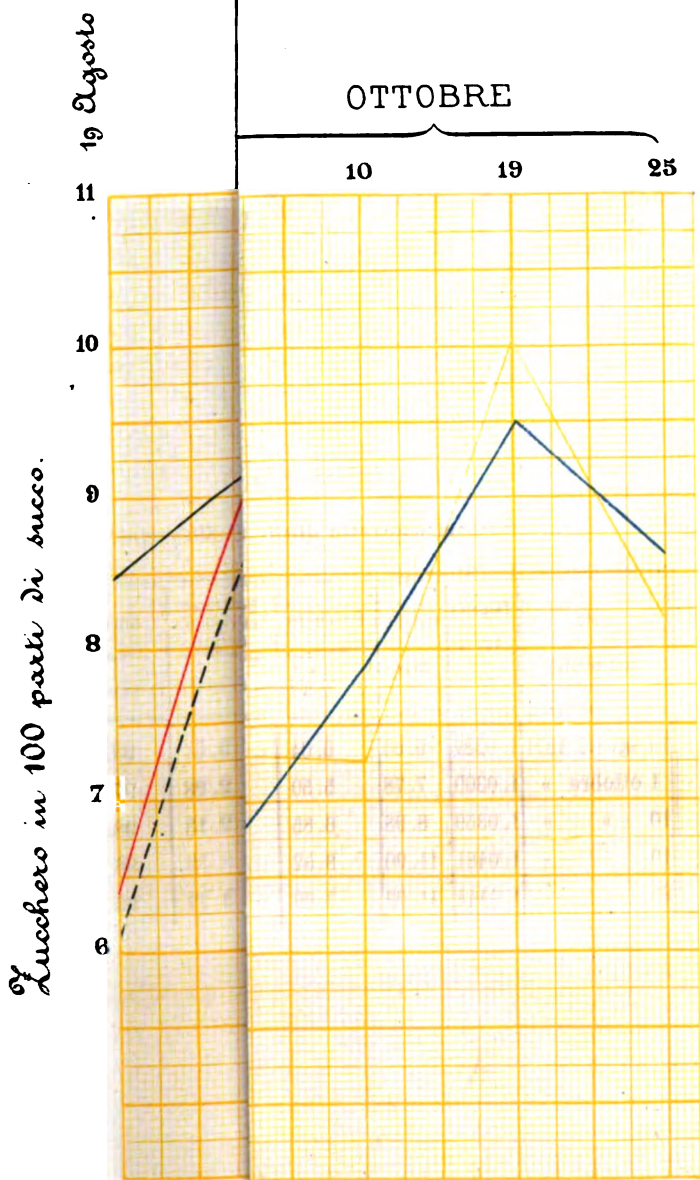
**Barbabietola** *petite globe-jaune.*

| Data dell'analisi | Densità 17° 5 C. | Grado Brix | Zucchero | Sostanze estranee sciolte | Succo | Zucchero |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | in 100 grammi di succo | | in 100 parti di barbabietole | |
| 19 agosto 1871 | 1.0317 | 7.96 | 4.69 | 3.27 | 97.03 | 4.55 |
| 1 ottobre » | 1.0348 | 8.72 | 6.33 | 1.39 | 96.95 | 6.23 |
| 10 » » | 1.0354 | 8.86 | 6.27 | 2.59 | 97.19 | 6.09 |
| 19 » » | 1.0462 | 11.43 | 9.08 | 2.35 | 96.57 | 8.76 |
| 25 » » | 1.0404 | 10.06 | 7.18 | 2.88 | 96.73 | 6.94 |

## Appezzamento *E*.

**Barbabietola rossa** *disette d'Allemagne.*

| Data dell'analisi | Densità 17° 5 C. | Grado Brix | Zucchero | Sostanze estranee sciolte | Succo | Zucchero |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | in 100 grammi di succo | | in 100 parti di barbabietole | |
| 19 agosto 1871 | 1.0387 | 9.65 | 6.04 | 3.61 | 93.30 | 5.63 |
| 1 ottobre » | 1.0309 | 7.78 | 5.50 | 2.28 | 97.59 | 5.36 |
| 10 » » | 1.0359 | 8.98 | 6.85 | 2.13 | 98.25 | 6.83 |
| 19 » » | 1.0481 | 11.90 | 8.52 | 3.38 | 96.31 | 8 20 |
| 25 » » | 1.0444 | 11.03 | 7.66 | 3.37 | 96.49 | 7.41 |

varietà di Barbabietole
TORINO
19 Agosto
OTTOBRE
10
19
25
11
10
9
8
7
6
Zucchero in 100 parti di succo.
Barbabietola petite globe jaune
idem Disette d'Allemagne

## OSSERVAZIONI.

1° La varietà di barbabietola, che fornì la maggior quantità di zucchero, è quella di Slesia.

La quantità minima venne prodotta dalla *disette* di Allemagna.

2° Come risulta evidentemente dai diagrammi disegnati nell'unita tavola, la quantità di zucchero raggiunse il *massimo* per le barbabietole A. D. E. nella raccolta effettuata il giorno 19 ottobre; per la barbabietola di Magdeburgo (B) nel 10 ottobre, e finalmente nel giorno 25 ottobre per quella imperiale C.

Queste considerazioni riescono assai importanti perchè indicano l'epoca più opportuna per la raccolta, e in conseguenza ci mettono al coperto da perdite di prodotto. Infatti riesce evidente che se si fosse effettuato il raccolto della barbabietola di Slesia il giorno 19 ottobre invece del successivo giorno 25, dalla medesima superficie di terreno si sarebbe ottenuto una maggiore quantità di zucchero.

3° La barbabietola bianca di Slesia si distingue pure fra le altre varietà per la minor proporzione di sostanze estranee disciolte nel succo. La minima quantità di queste sostanze straniere non corrisponde sempre alla massima quantità di zucchero.

Nell'adunanza dell'11 giugno 1871 il Socio Cav. GRAS lesse i seguenti

## *Cenni sulla vita e sugli studi di* PAOLO SAVI.

Siccome natural desiderio ne muove ognora ad investigare la condizione e le vicende di coloro che maravigliosamente nelle produzioni dell'ingegno si adoperarono, così più cose avrei voluto conoscere e poter narrare intorno alla vita ed agli scritti di Paolo SAVI, morto in Pisa il giorno 5 aprile 1871. Se non che, pensando come il solo suo nome suoni vera lode, e molti debbano scrivere di lui meglio assai di quanto possa farlo io stesso, verrò soltanto qui accennando di que'pochi fatti, già da tempo raccolti, de'quali, per la perdita di tant'uomo, si destò in me la rimembranza.

### I.

Nell'anno 1798 due fausti avvenimenti rallegrarono la sorte del Dottore Gaetano SAVI, Aiuto al Professore SANTI nell'Università di Pisa, la pubblicazione della elaborata sua *Flora pisana*, e la nascita del figlio Paolo; col primo de' quali s'iniziò, e coll'altro crebbe poscia ad alto grado di gloria la vera nobiltà della famiglia.

Con gli esempi e gli ammaestramenti del padre, ornamento e splendore della botanica toscana, Paolo SAVI progredì sì rapido ed animoso nello studio delle scienze naturali, che alla venuta del CUVIER in Pisa, inviato d'oltremonti per *organizzare*, come si disse, gli studi in Italia, l'ingegno e la dottrina del giovanissimo naturalista colpirono il perspicace scienziato; e questi s'impegnò col padre ad

adoperarsi perchè, se mai l'attendere avesse al promettere corrisposto, non solo nella cruenta legge della coscrizione si fosse un dì fatta in favore del figlio una altrettanto rara quanto gloriosa eccezione, ma un posto ancora serbato gli fosse nella celebre Scuola politecnica di Parigi.

Le mutazioni politiche furon cagione che andasse a vuoto quell'onorevole impegno del Cuvier.

Appena addottorato in scienze fisiche e naturali nella patria Università, correndo l'anno xix dell'età sua, e per meritato favore collocato presso il padre, quale Aiuto alla Cattedra di Botanica e all'Orto da quella dipendente, venne colpito lo studioso giovane da una fiera malattia che mise in forse i suoi giorni, e con una lunga e noiosa convalescenza lo rese inabile per quasi un anno ad ogni specie di lavoro. Rimessosi tuttavia in forze, egli è da credere che alla botanica rivolgesse in quell'epoca una parte de' suoi studi, poichè ragion d'ufficio il richiedeva; ma che quella gentilissima parte della scienza fin d'allora meno delle altre arridesse all'indole della sua mente, da ciò mi lice argomentare, che una prova sola, ch'io mi sappia, in età poco più che ventenne, ei volle darne del suo valore in botanica con un accuratissimo saggio monografico intorno alla *Salvinia natans* Schreb. (*Marsilea*, e meglio *Marsilia natans* L.).

Quel lavoro sulla *Salvinia* (e importa che anzi tutto qui lo accenniamo), ne pare in vero che goder possa, nella storia della botanica descrittiva, d'un pregio affatto singolare. Passò l'autore a rigoroso scrutinio le opinioni sì diverse de'nostri antichi, discusse l'avviso di Linneo, ponderò i giudizi de' più illustri fra i fitografi moderni che scrissero della peregrina pianticella, e fattone per più di un anno diligentissimo esame, le parziali affermazioni che

gli parvero vere, accolse e confermò, confutò le false; con mirabile esattezza descrisse i singoli organi dell'apparato riproduttore, e giovò così eccellentemente al classico lavoro che nel 1826 sulla pianta in discorso ne veniva regalato dal BISCHOFF; se non che, troppo ansioso di trovare ne' fenomeni osservati una soluzione perfetta del ricercato problema, si lasciò il SAVI per poco allucinare da un ingegnoso sperimento, dando così, come inspirato, forza e lume di vero ad una non ben provata ipotesi sull'essenza di alcuni fra gli organi sessuali, e sul modo con cui presumeva si compissero le occulte loro funzioni.

Qualunque sia il giudizio finale da portare su quello scritto, ben ne sembra doler dovesse a tutti i lettori di quelle dotte pagine, che sì tosto fossero dal SAVI abbandonati gli studi della botanica con tanta oculatezza iniziati; e di cui la bella scienza, ne' suoi problemi ancor meno esaminati, si sarebbe per certo cotanto opportunamente vantaggiata.

Gli altri primi suoi lavori trattano argomenti di zoologia, e come per lo scritto sulla Salvinia era avvenuto, qui pur vediamo che, fin da' primordii de' suoi studi ammaestrato bensì ad osservare i fatti con giudiziosa cautela, a ripetere instancabilmente le osservazioni, a valutare per ogni lato ne' loro aspetti e ne' loro accidenti le cose ch'ei credesse avere scoperte, ma spinto pure in quell'età felice dalla brama e dalla speranza di trovar novità, si dispose con franco e simpatico ardimento a pubblicar tosto, man mano che gli parevan compite, le singole fatiche de' suoi più freschi anni. Ei s'era mostrato in quei saggi attissimo a giovarsi, con ben ordinata erudizione, della scienza altrui, e pronto sempre a trar profitto da quei felici incontri, che il caso, come ei dice, suol ben di frequente procurare

all'osservatore, qual mezzo indispensabile a poter togliere il dubbio; epperò i dotti che quei saggi conobbero, li lodarono assai, e l'autore dagli onesti loro incoraggiamenti si sentì spinto a farsi sempre più avanti nella ben intrapresa carriera.

Raccolti dai diversi giornali, in cui furono successivamente stampati, quei primordiali scritti vennero, pel maggior numero, dall'autore medesimo ripubblicati in un volume col titolo di *Memorie scientifiche*, *Decade prima*; la quale fu pur anco l'ultima, avendo egli, non so per qual ragione, dimesso tosto il pensiero così opportuno di raunare in un sol corpo gli ulteriori scritti, di cui non cessava in que' suoi belli anni di arricchire la scienza.

Delle Memorie in quel volume contenute, le quali già furono il fondamento principale della benevolenza con cui il Savi venne accolto nel nobile arringo cui si destinava, io vorrei, con autorità di parola, poter dire tutto quel bene che ne immaginai, quando per vaghezza di curiosa istruzione impresi un giorno a farne lettura e studio; ma mel vieta la misura de' *Cenni* che mi proposi di scrivere, e più ancora il natural riguardo che ne ritiene, quando ci occorre far parola innanzi a persone, le quali nel tema appunto del discorso ci sono veri e venerati maestri.

Io mi limiterò dunque a ricordare che ne' sopralodati lavori, dettati con quel facile, e quasi direi casalingo periodare dell'uom dabbene, il quale nella dicitura quel solo tanto ripone d'ornamento che basti dal parlato a distinguere il linguaggio scritto, si contiene la più allettevole monografia di due nuove specie dell'insetto *Centogambe;* si pone in avviso l'osservatore il quale nel microscopio esamina oggetti illuminati da viva luce solare, perchè più dell'essere non conti il parere, come prova l'autore già

accadesse al MONRO, a Felice FONTANA ed al sommo MASCAGNI stesso, ciascun de' quali mirar credendo negli oggetti osservati una strana rete di vasi, rimase vittima di una vera ottica illusione; si ragiona sul mirabil modo di nidificare ch' ha il Beccamoschino, col richiamar l'attenzione degli ornitologi sopra un soggetto così rilevante e così negletto com'è la fabbrica del nido; si prova come quella vescica che gli autori accennano emettersi dalla bocca de' Dromedarii altro non sia che l'ugola stessa, la quale, nell'epoca degli amori, vien sospinta dall'aria con forza espirata dall'animale; e finalmente si descrivono i caratteri e i costumi di alcune specie di Antilopi, Salamandre, Talpe e Topi-ragni, per modo che desiderar non si potrebbe dalla penna del coscienzioso osservatore un più bel numero di esatti e vivaci ragguagli.

Per quanto poi concerne il valore tassonomico delle quattro specie ivi descritte come nuove, è debito nostro il ricordare che quell'Antilope da lui chiamata *gibbosa*, e che a torto gli parve pur anco diversa dalla *suturosa* dell'OTTO, dai monografi del genere si volle coll'*Antilope addax* del LICHTENSTEIN specificamente identificata; nè più indulgente avviso s'ottenne pel suo minuto *Sorex etruscus*, del cui valore specifico fin dal primo tratto si dubitò, e che oggidì si dà sinonimo al *Sorex suaveolens* del PALLAS. S'ebbe invece per buona la Salamandra sua *perspicillata*, che già venne in diversi generi da diversi descrittori riposta; e delle due Talpe dall'autore trattate, l'*oculata* e la vera *cieca*, differenziando le quali potè il SAVI lusingarsi d'aver ricisamente fatto cessare fra i dotti quel singolare abbaglio, per cui ne' tempi andati riferivansi ad una sola specie frasi contraddittorie che descrivevano specie distinte, ne rimane ad indicare come alla *Talpa caeca* del SAVI venisse

negata da taluno l'assoluta cecità, mentre poi generalmente da tutti vien consentito che dalla *europaea* di Linneo la specie saviana debba tenersi per assolutamente separata.

Del rimanente, la maggior parte de' fatti in quel volume enunciati furono tratti da sì oculate osservazioni, comprovati da sì belle ed ingegnose indagini, e di sagaci interpretazioni così vagamente corredati, che il lettore, anche estraneo allo studio ed alla nomenclatura stessa scientifica, afferra ovunque il bandolo, e se ne diletta quanto il farebbe d'un'opera di storia o di filosofia.

E prima che da questi suoi primissimi scritti io mi diparta, dir veramente non so perchè nell'accennata raccolta più non ristampasse il Savi la già indicata memoria sulla *Salvinia*, nè alcuno de' quattro scritti seguenti, in cui trattava (1820) della *Blatta acervorum* del De Block, pubblicata sul cader del secolo nella classica Fauna del Panzer, e che il Savi collocò primo, con perfetta ragione, nella famiglia de' Grilli, col nome di *Gryllus myrmecophilus*, d'onde il Latreille, chiamata la specie agli onori di genere, trasse poi, nel 1825, i nomi religiosamente giusti di *Myrmecophila acervorum;* ragionava (1825) delle famose osservazioni, in parte pur troppo visionarie, del Dottore Schultz sul supposto moto proprio del sangue com'anco di alcuni liquidi nelle cellule de' vegetali; descriveva (1825) una specie di topo (*Mus tectorum*), in cui non si volle da' più ravvisare che una semplice forma del *Mus alexandrinus*; e passava (1828) a critico esame la sesta monografia del Temminck, quella appunto in cui si contiene l'analisi di un curioso genere di Pipistrelli dal truce aspetto, già classati dall'Illiger sotto il nome di *Dysopes;* nel cui novero era stato da taluni riposto un bel tipo specifico che il Savi si rallegrò invano di avere scoperto, e che anzi egli aveva elevato agli onori di genere.

II.

A lui frattanto, ch'era appena giunto al fiore della più invidiata età, rapidamente venivano così prospere le cose, che ben può dirsi essergli venute innanzi che il desiderio delle cose stesse; in fatti nel 1823, morto il Santi, presso cui per due anni ebbe pur l'ufficio di Aiuto, furono al nostro Savi con grande onore affidate la Cattedra di Storia naturale nell'Università e la Direzione dell'annesso Museo.

Coronate in tal modo le più oneste sue ambizioni, e coll'animo pari alla gravità dell'officio commesso, il Savi si diè tosto ed a tutt'uomo al doppio intento di ordinare secondo le norme di una più rigorosa classazione i tesori scientifici già nel Museo esistenti, e di colmarvi quante più lacune ei poteva, accrescendolo inoltre delle più importanti novità.

Mirabilmente lo aiutava in tale bisogna la munificenza del giovine Gran Duca Leepoldo, assunto allora allora a reggere le sorti della Toscana; e questi non solo procacciavagli i mezzi di percorrere ogni provincia dello Stato, ma provvedeva pure acchè fuor di Toscana l'indefesso Professore traesse buon partito a provvedere alla scienza e all'incremento del Museo; epperciò nelle ferie del 1828 il Savi, visitata la parte superiore della Penisola, perlustrò i Musei della Svizzera e quindi della Francia; poi nel 1830 percorse diversi Stati della Germania, ovunque rettificando idee e fatti, acquistando cognizioni ed oggetti preziosissimi, e stringendo presso gli scienziati delle singole nazioni quelle illustri amicizie, di cui la vita di quel dotto e dabben uomo fu per ogni tempo maravigliosamente onorata.

Fra i rami della scienza cui il Savi aveva rivolti i principali suoi studi, uno ve ne fu veramente prediletto, quello

cioè che prende a descrivere e a classare gli uccelli. A quella parte fin dal 1820 l'aveva predisposto l'amor della caccia, svoltosi per tempo in lui, amore intenso e appassionato, che torna a contento d'animo non men che a salute di corpo, e per cui ebbe a confessare che buon numero de' piaceri più puri, e come li chiama, celestiali, dei quali ebbe allietata l'esistenza, dalla caccia li ripeteva, ed a quella se ne sentiva con gratitudine tenuto.

Nessuno poi l'aveva in que' nuovi studi iniziato: egli apprese ornitologia colà dove non erano collezioni che coi tipi studiati gli svelassero anche i più lontani rapporti, nè s'udiva voce di guida o di consiglio che gl'insegnasse a vincere le più gravi difficoltà del sentiero. Il che vorrei che pur gli volgessimo a merito più rilevante e singolare, trovando in ogni caso peggiori assai le condizioni di que' novizi, i quali, nell'assoluto difetto di aiuti scientifici, non gli oggetti sui libri, bensì i libri sugli oggetti apprender dovettero a studiare.

L'amore del luogo natìo lo spinse a stampare nel 1823 un *Catalogo degli Uccelli della Provincia Pisana;* ma le sue idee progressivamente si allargarono, e poichè gli uomini e le cose intorno a lui favorivano sì bella impresa, ei pensò di delineare, meno incompiuta che potè, l'ornitologia dell'intiera Toscana, inserendo di più in essa quanto gli era noto intorno alle specie rinvenute in altri Stati d'Italia, affinchè, servendo quella di base ad un'Ornitologia italiana, giovasse pure ai progressi dell'Ornitologia generale.

L'opera del Savi fu stampata negli anni 1828, 1829 e 1831, in tre volumi in 8°, e venne salutata con plauso unanime dai nostri naturalisti, siccome quella che ne riconduceva una scienza, la quale, già fra noi rinata, bambina ancora erasene ita a fiorire oltr'Alpi.

Il Savi annovera nel libro suo trecentocinquanta specie all'incirca, dalle quali se deduci un cinquanta o poco più, non mai raccolte in paese, riduconsi a circa trecento le specie proprie della Toscana.

In quel numero quattro sole specie son riferite come nuove: il *Falco pojana*, che nell'Appendice stampata nel Tomo III. ei si ravvisa a credere diverso dal *Falco buteo* di Linneo, diversità che gli ornitologi non gli menarono buona; la *Silvia luscinioides*, specie ottima, collocata, non è molto, con stranezza di nomi, nel genere *Lusciniopsis*, ed ora specie del *Bradypterus*; la *Motacilla cinereo-capilla*, contrastata in sui primi tempi di sua esistenza specifica, quindi generalmente riconosciuta legittima, e del cui valore oggidì si ricomincia pur troppo da taluno a dubitare; finalmente l'*Emberiza palustris*, specie sommamente affine all'*Emberiza schoeniclus* di Linneo, da cui però la vuole il Savi distinta per aumento, ossia per proporzioni diverse di volume, per cambiamento de' colori, e più specialmente per dimensioni e forme diverse del becco; il che aggiunto alla diversità de' costumi e al non repe-rirsi transizione alcuna tra la *schoeniclus* e la forma tipica della *palustris* esclude ogni suo dubbio intorno alla va-lidità della specie. In ragion della quale è pur anco uopo notare come per i naturalisti che tener la vogliono distinta, quella non sia specie da ripetersi dal Savi, poichè sotto il nome specifico di *pyrrhuloides* l'aveva un dì de-scritta il Pallas, quel Pallas appunto i cui lavori au-torevolissimi già nocquero in altro caso ai posteriori studi del nostro autore, col rapirgli, come vedemmo più sopra, il vanto della scoperta del minutissimo Topo-ragno, che con viva carità di patria venne troppo tardi da lui chia-mato dalla sua dolce Toscana (*Sorex etruscus* Savi).

L'Ornitologia del Savi non è solo un bellissimo libro, ma fu ben anco un'opera buona e veramente nazionale; in quanto che, scritta per le persone, com'ei le chiama, affatto nuove della scienza, con una classazione particolare, forse rigorosamente meno scientifica, ma oltre ogni dire limpida e spedita, corredata di quadri sinottici ampiamente svolti nella chiarissima loro esposizione, essa destava in molti la bramosía del conoscere sì bella parte delle ricchezze di cui ci fu larga Natura, e nello stesso tempo ci rialzava alquanto al cospetto delle altre Nazioni, già cotanto progredite per questa e per ogni altra via del sapere. Se togli la parte strettamente scientifica, qui ridotta a quella elementare semplicità di formole e di linguaggio, per cui facilissima a ciascun profano può riuscire, ogni cosa invincibilmente alletta in quelle pagine; la penna dell'autore si anima, si avviva e mirabilmente dipinge, qui l'abito e i costumi, là le diverse guise del cacciare, argomenti fecondi di vivaci descrizioni per chi, ben dotato di cuore e d'ingegno, sa combinare in bel modo la scienza col sentimento.

Volontà per certo non mi muove d'invadere provincia altrui; ma poichè tutte le scienze naturali, informandosi dai medesimi principii, posson dirsi sorelle, una sola osservazione io mi permetterò intorno al metodo seguito dal Savi per quanto al genere si appartiene. Ei considera il genere qual mezzo prettamente artificiale di classazione; epperciò gran distruggitore di generi si mostra in tutta l'opera, e la somma dello studio, direi quasi, riduce alla cognizione della specie. Non vo' qui ridire le molte e gravi ragioni, colle quali provar si può essere il genere, come tutte le altre superiori spartizioni, elemento affatto naturale delle classazioni scientifiche; solo mi varrò contro

il Savi d'una sua propria avvertenza, là dove dice, coi più, che le specie son meglio da considerarsi unite come le maglie d'una rete, che come gli anelli d'una catena. Ne pare in fatti che, per piccoli centri generici, con savia temperanza equilibrati, le sfumature, le transizioni e le differenze appalesate nelle specie, e per cui un genere si scioglie al contatto, per così dire, de' generi collaterali, più facilmente assai si possano concepire, di quel che avvenga con generi di copiose specie forniti; e in vero fra queste deve naturalmente assai presto cancellarsi e perdersi a grado a grado, in grembo al genere stesso, quella quasi impronta di famiglia, la quale invece nell'accentramento generico, fatto di specie men numerose e conseguentemente da più stretta rassomiglianza accomunate, più caratteristica si dimostra, e costantemente si mantiene illibata e salda. Ora, che le cose debbano così procedere, da ciò lo si argomenta, che còmpito della scienza non è già di studiarsi a costrurre una semplice rete, formata da specie che nelle specie contigue vanno di mano in mano e per ogni lato fondendosi, ma bensì quel meraviglioso mosaico in cui la mente che con divina sapienza regolò le forme nel creato, mise per ben distribuiti accentramenti una gentile e nello stesso tempo maestosa vaghezza di disegno; ad investigare la quale porrà l'opera sua incessante il sagace naturalista, mentre sarà il più bel vanto del filosofo il saperla sorprendere, accertare e ridurre a pratica norma, qual già si trova nel principio scientifico contenuta ed enunciata.

Checchè pensar si voglia del punto ora discusso, ben può dirsi di quell'opera, parto di una mente amantissima del soggetto, ch'ivi appunto l'ingegnoso scrittore, con maravigliosa grazia di racconto e a modo degli amanti, *advertit*

*graviter quae non censeas;* e niun v'ha che non ci acconsenta gli svariati e sorprendenti particolari de' quali è ricca, meritarsi le lodi e l'ammirazione d'ogni classe di lettori. In essa poi si trova preparato l'opportuno telaio per sopra ordirvi quella desiderata *Ornitologia italiana*, di cui la scienza soffre sì crudele difetto, elucubrazione costante e prediletta dell'autore, e della quale egli tenea da lunga mano raccolti i preziosi materiali, già pronti per la stampa, allorquando la morte che inaspettatamente ce lo rapì, tolse forse per ora agli studiosi ogni speranza di una prossima pubblicazione del sospirato lavoro.

E se qui mi si permette un discreto richiamo, io dirò come a scrivere un tal libro abbia già preso solenne impegno, che sicuramente manterrà, il chiarissimo Collega nostro Tommaso Salvadori, la cui simpatica eloquenza, se dalla mal ferma salute ei non fosse da noi tenuto lontano, voi avreste oggi udita, in vece della povera mia voce, sciogliere quel voto di gratitudine, pagare quel debito di riverente ossequio, che ogni fedel discepolo deve alla suprema memoria d'un venerando maestro.

Compita l'Ornitologia, l'opera di maggior mole che uscisse dalla penna di lui, il Savi non s'addormentò sugli allori. Ad una mente attiva, a una lena indefessa e una volontà intraprendente come la sua, occorreva ognora nuovo tema d'indagini, nuovo soggetto di severi studi; e que' temi e que' soggetti raccolse ovunque si presentarono, ma soprattutto ei li cercò entro i limiti del patrio terreno. « È sicuramente un dovere, scrisse egli, l'illustrare il paese che ci ha servito di cuna, e sarà ben degno di rimprovero colui che potendolo fare lo trascurò ed obbligò in tal modo colla sua negligenza uomini d'altre nazioni a venire a compiere ciò che ad esso spettava ». Siccome

poi, per quanto concerne la storia naturale, gl'Italiani non andarono sempre immuni da simil rimprovero, ei volle che per la parte sua nessuno potesse mai muovergli lagno.

E' porterebbe certamente il pregio che, adescato dal nobile soggetto, delle rimanenti memorie zoologiche del Savi io qui tenessi regolare discorso; ma, per timore, come già dissi, di eccedere nelle misure prefisse al mio tema, mi ridurrò soltanto a far qui delle principali compendiosa e sollecita menzione.

Così in un primo di que' curiosi frammenti della *Fauna toscana*, tornando sui Topi-ragni, e descrivendone come nuova una seconda specie col nome di *Sorex thoracicus*, che pur troppo è sinonimo del *Sorex araneus* dello Schreber, ei difende *unguibus et rostro* la già antica sua specie prima, il famoso *Sorex etruscus*, fortemente rimbeccando le osservazioni del dottor Gloger, il quale in una Memoria stampata negli *Atti de' Curiosi della Natura*, asseriva la specie del Savi non essere da altro rappresentata che da individui giovani del *Sorex leucodon* dell'Hermann; asserzione, che, non ostante la vigorosa risposta del Savi, fu dal Gloger più tardi mantenuta nella sua *Fauna della Slesia* (1833). Nè pel Gloger nè pel Savi stava tuttavia la ragione di priorità in quella discussione di sinonimia; poichè, come già fu detto, non col *Sorex leucodon* dell'Hermann, ma col *suaveolens* del Pallas identica s'ha da ritenere la famosa specie saviana. — Poscia dai minuti Topi-ragni passando ai voluminosi Topi-talpini, una specie ei sospetta inedita, ed avventura per essa il provvisorio nome di *Arvicola pertinax;* un'altra crede e dà per nuova, e di questo immane roditore, che chiama *Arvicola destructor*, ampiamente descrive gli strani costumi, la sagacia meravigliosa, l'indicibile voracità. Ma qui vuole un mal caso che i più recenti

monografi le forme descritte nelle due specie del Savi riconducano inesorabilmente al tipo linneano noto agli studiosi coi prischi nomi di *Mus amphibius*, a cui pur anco riferir godono l'*Arvicola monticola* del Selys-Longchamps (1838), che si troverebbe in tal modo al troppo famoso *destructor* (1839) di più mesi anteriore ne' fasti della sinonimia. — Un naturalista viaggiatore gli reca di Corsica due animali della Famiglia de' Salamandridi; nel primo de' quali il Savi crede tosto di ravvisare sì bel corredo di caratteri da poterla distinguere dalla *Salamandra maculosa* Laurenti (*Lacerta Salamandra* Linn.); epperciò, congegnata in un subito la specie, la *Salamandra corsica* ne vien senza più dall'autore regalata. Ma fu pure quel primo un infelice tipo, che poco visse, quale specie, nella classazione di quelli anfibii; e nulla pur troppo ebbe ad invidiare alla sorte del secondo, del quale poi, dimettendo alquanto di quella sua rigidità di principii, per cui voleva in zoologia i generi prudentemente ristretti, il Savi fe' il genere *Megapterna*, dedotto il nome da una singolare dilatazione che partita da mezzo il margine posteriore della gamba colla base del piede si combina, e fa il piede comparir munito di *grandissimo calcagno*. Disgraziatamente ei qui non s'avvide che la sua specie di *Megapterna*, da lui chiamata *montana*, già col nome di *platycephala* era stata anzi tutti dall'Otto osservata, e riposta nel genere *Molge*; ed ignorò ben anco che, pochi mesi prima della pubblicazione della sua Nota, il Gené aveva (1838) di quello stesso tipo raccolto in Sardegna formato il genere *Euproctus*, dedicata la specie al Rusconi; dalla qual cosa avvenne poi, che, dovendosi oggidì chiamar rigorosamente la specie in discorso coi nomi di *Euproctus platycephalus*, non rimanesse nella sinonimia se non traccia affatto

secondaria così del genere come della specie, da cui sperato aveva il Savi di raccogliere i primarii onori di un doppio trionfo. — Ed ora, giacchè tanto il nostro autore s'inanimì da fare un nuovo genere nei Salamandridi, un genere nuovo formerà pure nei Pipistrelli, e il nome *Dinops* di quello trarrà eziandio da voci greche, le quali suonano *forma truce*. Intorno al quale divisamento di tassonomia è qui pur debito del biografo il ricordare, come oggidì si ritenga inutile la costituzione di cotal genere, trovandosi la specie annoverata nel *Nyctinomus* del Geoffroy, e come quella specie stessa, dall'Autore dedicata alla memoria di Giacinto Cestoni, che fu amico del Redi, già fin dal 1814, coi nomi di *Cephalotes taeniotis*, venisse dal Rafinesque introdotta nella classazione de' Chirotteri: onde qui di bel nuovo a danno del Savi avverrà, che, col ridar legittimamente alla specie i primarii nomi di *Nyctinomus taeniotis*, scomparir debba pur anche ogni primaria traccia della doppia denominazione dal Savi imposta. — E poichè fra questa siam capitati singolarissima Famiglia ne' Mammiferi, noterò come nella *Fauna italica* già si pubblicasse del nostro Savi una specie da lui creduta inedita, un assai piccolo cioè, e nell'Italia media assai comune Vespertilionide, sotto il cruscante nome (così lo chiama il Bonaparte) che l'autore gli aveva imposto di *Vespertilio Vispistrellus;* la quale specie ora vive nella sinonimia coi nomi pur troppo prevalenti di *Vesperugo Kuhlii* del Keyserling. Quindi ricorderò come in grembo alla Famiglia stessa già s'iniziasse fra il Savi appunto e il Bonaparte una graziosa lotta di dediche scientifiche; conciossiachè, avendo il Bonaparte d' un singolare suo Pipistrello fatto omaggio al nostro autore (*Vespertilio Savii* Bonap.), ecco che il Savi risponde tosto alla cortesia del Principe zoologo,

recando a sua volta, a non minor suo presente, un secondo e non men singolare Pipistrello (*Vespertilio Bonapartii* Savi).

III.

Se delle diciannove specie dal Savi proposte come nuove, sei soltanto gli si serbarono finora incontestate, non ne dovremo a nessun patto far carico al valente osservatore, il quale nella scarsezza dei mezzi di confronto di cui si pativa ai difficili tempi in cui lavorò, con infiniti e preziosi particolari scientifici seppe pur sempre nelle sue descrizioni il difetto della novità in mirabil modo compensare. E quivi, abbandonata la zoologia descrittiva, agli studi anatomici con eguale ardore si consacrò, e i più bei saggi ne diede, a cominciare dalle osservazioni sulla struttura e formazione dello *zoccolo del cavallo* (1841). Rettamente stabiliti i rapporti che corrono e le differenze che passano tra l'involucro corneo delle estremità de' Solipedi e di quelle de' Digitigradi, ei tratta minutamente delle papille dimorfe, *coniche* e *lamellari*, che s'incontrano su quella parte del derma da cui la sostanza cornea dello zoccolo si va secernendo, del sito che dette papille occupano nell'apparato, della particolare loro struttura, delle diverse funzioni che ivi compiono, dal complesso delle quali, e col progressivo svolgersi di nuove papille s'opera quel mirabile accrescimento, per cui, nell'aumento così della periferia come della grossezza, lo zoccolo conserva pur sempre la medesima forma.

Nè trascorsero molti giorni senza che s'avesse del Savi un nuovo e bel complesso di osservazioni intorno alla struttura e all'uso di alcuni organi della Seppia comune. Passata a compiuta disamina la così detta *Vescica del nero*,

e descritto l'organo che della materia nera ei suppone secretore, trova modo il nostro autore di combattere in quello scritto, o meglio di rettificare due opinioni del Cuvier, per la prima delle quali quel sommo credeva i corpi nella Seppia da lui detti *spugnosi*, e che il Savi chiama *botritici*, essere in comunicazione col vano peritoneale, mentre con iniezione spinta per la vena cava osservò il Savi penetrare bensì il liquido nelle vescichette componenti i detti corpi, senza che mai lo vedesse nell'addome stravasarsi. — Contro la seconda opinione il Savi crede i due tubetti che pongono in comunicazione coll'esterno la cavità ove i corpi botritici son contenuti, per la speciale loro struttura ad altr' uso non servire se non allo sgorgo degli umori adunati nella cavità addominale; mentre, non badando nè alla estrema tenuità de' canali, nè alla flaccidità caratteristica delle loro pareti, nè all'assenza costante d'ogni traccia d'acqua marina negli organi sovraccennati, li ravvisava il Cuvier quali mezzi di transito d'un tal liquido, entrante nell'addome, o da quello uscente. — A tutti poi coloro che vedono ne' corpi botritici altrettante branchie, destinate ad attivare nell'animale un'interna respirazione, il Savi risponde, per la struttura di que' corpi nettamente glandolare doversi piuttosto riputare organi di secrezione, e secretori probabilmente dell'orina.

Giovandosi altra volta in particolar modo dell'organogenia come della più ragionevole e valida norma ad ottenere un rigoroso ordinamento, con oculatissime indagini e sagaci riscontri ei ne provò come l'organizzazione particolare degli involucri fetali raccosti il Cammello Dromedario a taluno de' Solipedi, fatto importantissimo che nella classazione mammalogica valer doveva a ben deter-

minare il posto di quel Ruminante essenzialmente anormale, aggiugnendo un nuovo e rilevante carattere a quella serie di differenze, che già quanto l'allontanano dai Ruminanti provvisti di corna, altrettanto lo raccostano ai Pachidermi.

Al quale argomento, quattr'anni dopo, lo ricondussero particolari studi, che il compianto Professore De Filippi fu lieto di esporre, compendiati in breve sunto, agli Scienziati italiani convenuti in Napoli nel 1847, e dai quali appare che, se per la struttura della placenta, come vedemmo, i Cammelli al Cavallo diventano così affini da dirsi quasi gruppo intermedio destinato, per quel punto della classazione, a colmar lacune e ad armonizzare il sistema col mezzo di delicate sfumature, altro tipo di transizione per la struttura del suo stomaco ben può ravvisarsi nel Muschio, il quale viene a sua volta a riporsi fra i Ruminanti cornuti e i Cammelli, e così conferma con nuova ed evidente prova l'assioma de' zoologi, i caratteri anatomici sempre doversi trovar concordi cogli esterni, quando di questi sia convenientemente determinato il valore.

Che gli *Studi anatomici* sul sistema nervoso e sull'organo elettrico della *Torpedine* sia l'opera più rilevante, più meritoria e più gloriosa del Savi, da nessuno, cred'io, potrà negarsi, quando siasi coscienziosamente fatto d'un tal lavoro quell'accurato studio di cui l'opera è degna. Quel libro ha la modesta forma di un opuscolo, di poco più che sessanta pagine, e trovasi, quale umile saggio di appendice o supplemento, stampato in seguito al celebre trattato del Matteucci sui fenomeni elettro-fisiologici degli animali; ma non ostante la tenuità delle apparenze v'ha in quelle pagine, e nelle tavole che al testo fan corredo, tal complesso e tal novità di fatti, tanta suppellettile di dottrina

e sagacia d'induzione, tanta cura di ricerche ed osservazioni nella sottilissima notomia, che pur bastano da sole a fare il nome di un autore ricco di bella e non peritura celebrità.

Io non muoverò certamente ad esporre, neppure in succinta analisi, il contenuto di quel classico lavoro, nel quale dello strano e potente apparato di cui natura armò le Torpedini il Savi esaminò co' più minuti particolari la situazione e la struttura, così nel complesso come nelle singole sue parti componenti, descrivendo a luminose note l'intiero sistema nervoso encefalico da cui l'organo trae il poter suo, e il triplice apparato ond'è guernito, e pingendo soprattutto colla più bella evidenza come i nervi dei così detti quinto ed ottavo paio corrano ramificati a distribuirsi nell'interno de' suoi prismi.

Base d'ogni ulteriore studio sulle Torpedini proclamò il Matteucci quelle indagini del benemerito amico, e di sì elevata importanza li disse, che per la scoperta del modo con cui le ramificazioni nervose nel lobo elettrico e negli organi elementari dell'apparato terminano ripiegandosi a foggia di seno arrotondato, già si potè scorgere una nuova e preziosa analogia tra la forza nervosa e l'elettricità, e ci valse a muovere un passo verso la soluzione d'un ben grave problema, di saper cioè per quali mezzi quelle due forze riescano l'una nell'altra a trasformarsi, od almeno in qual modo, mediante una particolare organizzazione, la forza nervosa giunga ad eccitare l'elettricità.

Nel comporre quell'opera di sì raro pregio, dalla quale un autore di più ardita ambizione avrebbe saputo trarre un ben altro splendidissimo partito, il Savi pose tale semplicità di forme letterarie, rendendo in sì bel modo le dovute lodi delle già fatte scoperte, ristrignendo con parole

sì schiette il merito di alcune sue non compiute osservazioni, e chiedendo sì cara venia delle ipotesi avventurate sopra fatti forse troppo vaghi, e, com' ei dice, scuciti, che invero ti senti a quella lettura conquisi ad un tempo il cuore e la mente, e quasi direi che ci si desta altrettanto affetto per l'uomo, quanta già è in noi ammirazione pel dicitore.

Col lavoro sulla Torpedine chiuse il Savi la sua splendida carriera di zoologo scrittore. Egli è bensì vero che cercò ancora nel 1863 di conoscere se domestico o selvaggio si fosse il Fagiano che vive in Italia, e raccontò quindi la presa d'un bel tipo di Delfino (*Globicephalus Swineval* Gray) fatta sulla spiaggia di S. Rossore in sul cadere del 1867. Ma son questi per certo lavori di peso e mole assai più lievi, perchè a problemi di minor conto son chiamati a dar l'aspettata soluzione; tant'è però che essi pure son fatti con quella scioltezza e con quel garbo di cui la sola scienza che sia profonda sempre sa vestire la ben congegnata narrazione de' particolari esaminati; nè saremo lontani dal vero affermando che una mente eletta stampa sempre, anche nelle opere più minute, orma non dubbia di sua grandezza, destinata a mantener salvo lo scritto da qualunque menda di trivialità.

Uno svariato corredo di dottrine ben diverse ne tiene ancora in serbo il nostro Savi, senza che parer ne possa dilungarsi dal segno, abbenchè sempre pensiero si veda in lui sopra pensiero rampollare. In fatti, la vasta sua mente bramosa di conquistare più parti che può dello scibile immenso che dinanzi le si para, non usa solcare semplicemente, sibbene scavar profondo nel campo d'ogni questione scientifica; e così sa pur bene a suo tempo governarsi a nuova scelta secondo i dettami del metodo più

ragionevole, temperando in ogni caso col buon senso e colla coscienza quelle deplorevoli esagerazioni, alle quali, al pari de' poeti, nel progredimento e nella stessa elezione de' loro studi vediamo spesso rapiti valentissimi scienziati.

IV.

La felicità del popolo, dice un Savio, è dovere del Principe. La qual sentenza deve intendersi così, che se in vero i Principi non ci furon preposti a dispensatori di gratuita felicità, essi debbano in vece provvedere, nella efficace loro iniziativa, acchè cessino o si scemino costantemente i mali di cui per cause morali ovvero per ragion fisica soffre il paese dal loro scettro governato. Ora egli è certo che le condizioni delle maremme preoccuparono assai vivamente i diversi reggitori di Toscana, e fra questi anche all'ultimo Leopoldo venne più volte il pensiero d'investigare le cause per cui l'aria di quelle desolate regioni diventa e si mantiene sì fatalmente insalubre.

Tristezza profonda invade per verità la mente del passeggiero, quando ei vede un paese così bello, così dolcemente accarezzato da tanto sorriso di terra e di cielo, essere per grandi tratti fiancheggiato da lande manifestamente inospitali e mortifere; ove in sul volto de' pochi, radi e smunti abitatori mai non si scorge nè riso nè lagrima, perchè ivi una culla non vuol dire altro che iniziamento agli stenti, un feretro è termine ai patimenti e ai dolori; ove, in breve, le persone hanno alcun che del selvaggio, e le bestie quasi paiono fiere, e il suolo veste un primo aspetto di deserto.

Che fra le cagioni principali dell'insalubrità di quelle regioni annoverar si dovesse la vegetazione di una pianta d'un particolare, anzi caratteristico fetore, fu idea che

nacque o venne posta nella mente del Granduca, ed essendo stata quell'erba riconosciuta dal Savi per la così detta *Putera* (nome con cui sono indicate in Toscana diverse specie del genere *Chara*), il Savi fu incaricato di sottoporre ad accurato esame il grado di probabilità dell'enunciata opinione.

Questo recente caso in cui, per ordine di Sovrano, Igéa cerca guai alla Botanica, chiedendole conto e ragione de' danni, non è unico presso di noi negli annali della Scienza, e qui mi sovviene come un ingegnoso scienziato d'oltremonti, in un frizzante discorso (1) imprendesse, or non è molto, a far l'analisi d'una singolare opera, stampata in Milano nel 1772, nella quale, ororati di particolare incarico dall'Imperatrice Maria Teresa, cinque Dottori lombardi in cinque discorsi scritti con quell'ampia verbosità, con quel pomposo stile, di cui l'Italia, dice l'autore, serba ben custodito il segreto, intentavano criminoso procedimento contro la *Covetta* (*Cynosusus echinatus* L.), magra e ruvida gramigna, le cui glume duramente restate, già impastate nel pane, producevano nelle viscere dei poveri prigionieri e dei soldati le più gravi e pericolose offese.

Quanta differenza corra tra la breve opera del Savi contro la Putera e l'ampio libro di que' Dottori, col quale fu investita la Covetta, non è fra noi chi facilmente non comprenda. Severità di forma, piena scienza del soggetto, esperienze varie, delicate, diligentemente eseguite, parche induzioni, corollarii sobrii e pieni di prudente riguardo, tali sono le principali doti di quello scritto, col quale il coscienzioso scienziato diede al quesito mosso dal suo Principe la risposta che credè più giusta, più ragionata e sincera.

(1) Procès intenté contre le *Cynosusus echinatus* L., par J. Duval-Jouve. Angers, 1865; 8°.

Da quel diligente studio chimico intorno alla *Chara* si ricavò come quelle piante contenessero, in proporzione di poco meno dell' 1 per cento, una sostanza particolare, volatilissima, che si chiamò *puterina*, e che si manifesta per un fetore fortissimo simile al puzzo dei paduli semidisseccati, per cui tosto si offusca e duole il capo, e che inoltre ha sapore ingrato, piccante e caustico, e provoca sulla cute un durevole senso di noioso prurito.

Nella puterina adunque, non già quando è contenuta nella pianta sommersa, ma quando appunto, volatilizzata, può spandersi nell'atmosfera, vuol riconoscere il Savi una delle più forti cagioni dell'infezione paludosa, colà soprattutto ove le acque salse colle dolci son mescolate, avvegnachè in acque cotali la *Chara* vigorosamente si svolga. La guazza serale, impregnata della puterina lungo il giorno sprigionata, quella poi sarebbe che il principio venefico trasmette ai corpi dei miserabili abitanti delle squallide contrade.

Ed ecco in bel modo fatta all'ipotesi del Granduca tal concessione che potè ampiamente soddisfarlo; mentre, per altra parte, nell'esaminare tutte le antiche supposizioni sull'origine dei miasmi, taciuto non aveva l'accorto scienziato esservi in tal punto della scienza una questione complessa, poichè avvisava col maggior numero degli osservatori esistervi un'ignota sorgente di velenose emanazioni, le quali in modo affatto incognito agiscono sulla salute degli abitatori.

Piaceva al nostro autore quell'infralciato problema, la cui soluzione riuscir doveva alla sua cara terra di cotanta utilità; e nell'intento di giovare, quanto meglio fosse a lui possibile, agli sforzi tentati dal Principe pel risanamento e per la bonificazione delle maremme, ei ritornò

spontaneo più tardi (1839) sull'argomento, e oltre le acque stagnanti quattro nuove cagioni indicò, fra cui, come principale, citò l'azione delle pioggie e delle acque straripate su certe qualità di terreno, poscia che per assai tempo il suolo rimase esposto all'azione de' raggi solari; e accennò quindi delle acque minerali, degli ammassi d'aliga dall'acqua dolce bagnati, e finalmente delle sempre funeste emanazioni del gas idrogeno solforato; tenuto pur anco il dovuto conto delle condizioni climatologiche, se costante cioè vi regni l'umidità, e troppo frequenti s'abbiano a deplorare i repentini sbalzi della temperatura. Nè quel tema abbandonò senza che nell'anno 1857 ancor ne scrivesse al chiarissimo amico suo Dottore Antonio Salvagnoli-Marchetti alcune ultime ingegnose ed opportune osservazioni.

## V.

Ma già le idee del Savi van volgendosi deliberatamente per un'altra china, e la costituzione fisica del suolo toscano sta per diventare lo scopo prediletto delle sue meditazioni, delle sue ricerche e d'ogni suo principale studio sperimentale. Tuttavia prima che s'affronti coll'argomento, ei pone il piede, per un passo di transizione, sul terreno di una scienza intermedia, che la storia degli animali e delle piante con quella della terra in uno stretto vincolo di studi naturali avvolge ed accomuna.

La paleontologia è scienza che quasi in un subito nacque dal perfezionamento delle cognizioni nel doppio campo della zoologia e della botanica, per modo tale che, argomentando dalle forme presenti, il naturalista potè risalire a quelle d'un'epoca perduta, e ricostrurre un intiero mondo d'esseri dagli attuali straordinariamente diversi. Quella

recentissima fra le scienze con ingegnoso vocabolo il Savi propone si chiami *Antiquaria della Natura;* stantechè è opera perfetta d'archeologo il rappresentare agli occhi dei viventi, dai residui per lo più frammentati, a caso scoperti nel suolo, le intiere forme degli animali che popolavano, e delle piante che vestivano la superficie ora sepolta della terra nella più remota antichità.

Ben potè vantarsi il Savi d'essere stato il primo a visitare la prima caverna ossifera che in sul continente italiano siasi ritrovata. S'apre la grotta famosa non lungi da Cassana, su pe' monti che circondano il golfo della Spezia, e la storia di quella gita ch'ei vi fe' con dotti compagni nel giugno 1825 offre allo scrittore alcune eccellenti pagine ove il brio delle descrizioni è sempre pari alla vivacità del racconto e alla sagacia delle osservazioni. Nelle discussioni poi che l'autore intraprende circa le ossa ivi rinvenute, e le razze d'animali cui si presume quelle ossa abbian dovuto appartenere, le sue asserzioni poggia su prove chiare e convincenti, sopra induzioni affatto ragionevoli e con sì bella dottrina d'anatomia comparata, che ben persuaso il lettore si compiace nell'ammirare i frammenti dei ruminanti e dei carnivori ch'ei gli va descrivendo, e vinto pure dagli avveduti argomenti gli concede, nell'ultima parte della forbita dissertazione, alcuni fra que' residui d'ossa spettare in vero, meglio che ad altra specie, al grand'Orso delle caverne, noto nella scienza coi nomi d'*Ursus spelaeus* del Rosenmuller.

Il primo saggio del paleontologo era riuscito una vera prova da maestro, a cui non fu per nulla seconda la sugosa notizia che ventisette anni più tardi (1852) ei consacrò a descrivere lo scheletro di Mastodonte ne' dintorni di Montopoli dissotterrato; ma dalla paleontologia alla

geologia il passo è così breve e naturale che oramai noi lo terremo per fatto; e se di quando in quando il SAVI accoppierà ancora lo studio degli animali con quello dei terreni, giorno verrà in cui quest'ultimo tutte assorbirà le più vivide forze intellettive dell'indefesso naturalista.

## VI.

Entrato nei penetrali della geologia, il SAVI non vi procedette con men fermo e coraggioso piede; anzi dirò schiettamente, che in questo nuov'ordine di studi l'ingegno di lui s'abbellì d'uno splendore anche più vivo, e la sua parola, se lice il dirlo, seppe acquistarvi una più salda autorità.

Il tempo, lo spazio ed anche la lena mi vietano di render minuta ragione delle singole pubblicazioni geologiche del nostro autore; ma per lo stretto cerchio in cui ristrinse le svariate sue ricerche, e per la ricapitolazione che ne diede in un classico lavoro pubblicato nel 1851, verrà egregiamente supplita la deficienza di questa parte del mio discorso.

Fin dal 1829 iniziò il SAVI quella serie di scritti con una prima lettera all'amico Girolamo GUIDONI, in cui gli narra le condizioni dei terreni che formano i monti del Campigliese nella maremma pisana; quindi in una seconda lettera gli discorre dell'Apennino pistoiese, del Barghigiano, della Garfagnana, e del Capitanato di Pietrasanta, non così bene però, nè sì compiutamente, ch'ei creduto non abbia dover tornare con più ponderate indagini sugli studi del pistoiese nel 1845, e su quelli del pietrasantino nel 1847.

Nelle citate due Memorie, la prima delle quali contiene un bel numero di ardite ipotesi, e la seconda fu scritta a documento, per così dire, ipotecario, nello scopo di conservare illeso per alcun tempo il possesso delle proprie

idee, non ancora sufficientemente svolte e comprovate, l'Autore enuncia un avviso che sostiene pur ancò in un terzo scritto sul mischio di Serravezza, ma che più tardi gli parve assai profondamente scosso da ulteriori ricerche, aver cioè le dolomiti goduto d'uno stato d'ignea fluidità, cagione per cui ritroverebbersi nei citati luoghi in masse non stratificate, ma omogenee o spartite in filoni.

Abbandonata quella credenza, o almeno ristretta assai per ciò che spetta ai terreni toscani, con un senso di compiacenza, che ingenuamente confessò, la vide il Savi raccolta più tardi da illustri geologi stranieri, fra i quali il francese Rozet; se non che questi commette lo sbaglio di attribuire al Guidoni l'invenzione di quello, se non giusto affatto, almeno assai felice supposto.

Tengon dietro a questo, e ad altri primordiali scritti un *Catalogo ragionato* di una collezione geognostica, la quale contiene « le rocce più caratteristiche della formazione del « macigno nella Toscana (1830) », e quindi (1832) le prime *Osservazioni geognostiche* sui terreni antichi del paese, tema poscia più ampiamente svolto in particolari lavori.

In quest'ultimo scritto frattanto, e in altro in quell'anno stesso pubblicato, fra i diversi casi di curiose trasformazioni accennati, il Savi dà il primo additamento d'un ben rilevante fenomeno morfologico, la riduzione cioè del Verrucano, la più antica roccia di Toscana, in steaschisto, e quella dello steaschisto in gneis; e, fra le ingegnose idee teoretiche ivi enunciate, leggonsi pure, con bella soddisfazione degli studiosi, le supposizioni dell'Autore intorno alla essenza delle rocce ignigene toscane, come pure intorno agli effetti ed alle alterazioni che queste produssero su quelle rocce nettuniane.

Perchè poi fossero ben note e comprese le conseguenze

delle osservazioni già esposte o da esporsi in successive memorie, il SAVI pubblicò tosto, a prodromo d'una geologia toscana, i tagli geologici (1833) di quelle date località, ove fatti di maggior rilievo si van manifestando; e tali sono appunto, oltre l'isola dell'Elba, le famose Alpi Apuane e i Monti Pisani; questi, ove trovansi meno alterati e ben distinti fra loro i tre terreni toscani fondamentali dell'epoca secondaria; quelle invece, ove gli strati superiori del Verrucano, alternando cogli inferiori del calcare, già crescono le difficoltà col porre una intricata concomitanza nei fenomeni fin dal primo passo appalesati.

Nell'anno stesso 1833 pubblicò il SAVI la già promessa Carta de' Monti Pisani; e la loro costituzione geologica ei sottopose a sempre nuovi studi che per più anni maturò, rinviandone la stampa al 1846.

Ma già la deficienza di libri elementari aveva colpito lo zelante osservatore, e perchè i connazionali pure venissero a quella egregia scienza più facilmente adescati, d'un eccellente lavoretto del francese *Constant* PRÉVOST ei fe' per gl'Italiani un bel trattato di Geognosia, accresciuto di quelle più curiose aggiunte che svolgono le nuove idee dell'ingegnoso compilatore, epperciò vi si leggono scrupolosamente virgolate, affinchè su ciascuno equamente pesi la responsabilità delle proprie dottrine.

Quel prezioso libro porta il seguente titolo: *Sulla scorza del globo terrestre e sul modo di studiarla*, ed è una bella prova di quanto già si disse della Botanica, che cioè lo studio della natura *zelotypiam non gignit, imo proselytas agit*, e che perciò il miglior piacere d'un vero naturalista gli è sempre quello di chiamare quanti più può spiriti eletti alla compartecipazione delle gioie più care all'umana intelligenza.

Verso quell'epoca stessa il Savi ritolse ad esaminare gli effetti delle rocce ignee, ora considerandoli quali agenti alteratori della calce carbonata compatta; poi ricalcata a più riprese col vigoroso piede la carissima delle scientifiche sue vie, venne man mano pubblicando, sulla fisica costituzione della Toscana, una serie di memorie molto importanti e curiose; in una delle quali, dai Geologi di quel tempo lusinghevolmente accolta per la quantità dei fatti che vi son dimostrati, ragionò dei terreni stratificati dipendenti dalle masse serpentinose della Toscana o a quelle masse annessi. Ivi appunto ei descrive la singolare storia della *panchina*, nome dato nel Volterrano ad un deposito stratificato che veste aspetto di roccia arenaria con cemento calcare, sparsa di fossili conchigliferi, e la cui formazione ei conferma posteriore a quella dei terreni terziarii ed alla comparsa colà de' serpentini. Per le scaturigini poi d'acque minerali ch'ei prova copiosamente emesse dalle masse serpentinose, come il tufo così la panchina pensa l'Autore possan essere prodotti dalle deposizioni e cementazioni d'acque antiche cotali, spingendo anche tant'oltre la teoria che, siccome dipende il fatto da cagioni, le quali tuttora agiscono sulla superficie della terra, debbano quelle formazioni considerarsi solo quali fenomeni locali, atti ognora ad essere nelle opportune circostanze riprodotti.

Parla quindi del *travertino*, e già si sa con quel nome essere indicato un carbonato calcare, solido, è vero, compatto e in sommo grado resistente agli esterni agenti, ma tuttavia qua e là bucherato di vani irregolari, ne' quali sogliomsi riconoscere impronte per lo più tubulose di vegetali, in detto calcare imprigionati nel punto in cui si formò la massa pietrosa.

Perfetta omogeneità di origine lega i travertini alle panchine e ai tufi, con questa sola differenza, che, mentre risulterebbero tutti e tre da deposizioni delle acque minerali, queste acque pei travertini s'intendono traboccate e fluite sul suolo emerso, quando per le panchine e i tufi sboccate si suppongono sul suolo sommerso.

In un'altra Memoria quindi, che, relativamente al tempo in cui fu scritta, può considerarsi come il lavoro forse più ardito, più ingegnoso e più compiuto che il Savi dettasse di geologia, l'autore si propone un tema ben degno di serie ricerche e meditazioni; ei delibera d'indagare e si propone di conoscere per quali sollevamenti ed abbassamenti di terre la Toscana abbia avuta l'attuale sua configurazione. Come ben si può supporre, secondo i principii allora universalmente seguiti, vengono ivi trattate le più rilevanti questioni, fra le quali ricorderò di volo l'origine della catena degli Apennini, quella di un'altra non meno importante catena, cui l'autore dà il nome di metallifera, e soprattutto il problema, affermativamente risolto, se dopo l'emersione de' terreni terziarii, siasi mai, tra la superficie della terra e il livello del mare, alterato in qualche modo il prisco rapporto.

Nè ancor fu pago di aver sì ampiamente svolto il suo ben trascelto argomento; poichè, tornato su quel soggetto nel 1863, ei volle dargli adequato compimento trattando de' movimenti nel suolo della Toscana sopravvenuti dopo la deposizione dei terreni pliocenici; e nell'anno susseguente, sulle ellissoidi di quella sua catena metallifera ei ne porse nuove e peregrine notizie, nuovo esame consacrando alle sue già sì bene indagate Alpi Apuane.

La scienza che ogni dì rettifica le sue dottrine, scuopre nuovi fatti, e va sempre provvidenzialmente ampliando

le sue basi, può ben anco in epoche diverse trovar diverse spiegazioni ai fenomeni studiati, ed altre conseguenze dedurre da principii fin allora ignorati o diversamente interpretati; ma ella è pur verità, sol da coloro contrastata, i quali nella storia della terra credono alla progressiva e lenta spiegazione delle forze di natura, che a' tempi in cui scrisse il nostro geologo, fautore ardente de' fenomeni repentini, ragionevolmente presso di noi in quella materia non poteva al certo operarsi nè meglio nè più di quanto fece il Savi.

Fra i più elevati problemi in cui la pratica applicazione trar poteva dalla scienza salutari avvisi e consigli, v'ha fuor di dubbio la questione del combustibile; la ricerca cioè di qualcuno di que' depositi carboniferi, così frequenti e ricchi ne' paesi settentrionali, con cui riparar si possa alla penuria ognor crescente delle nostre legna.

Già fin dallo scorso secolo in Toscana bella fiducia si concepiva a più riprese; Principi e scienziati concorrevano ad eccitarla con premii e con asserzioni non sempre verificate; e quando finalmente si potè credere che, per i risultamenti ottenuti da recenti escavazioni in alcuni punti di maremma e in su quel di Massa e di Grosseto, ogni fatica non sarebbe stata perduta, il Savi trattò nuovamente la questione coi dati della scienza più moderna, e volle che il suo libro, parlando verità, correggesse così gli eccessi nei timori come l'esagerato nelle speranze.

Di tutti i terreni carboniferi della Toscana egli espone adunque una rigorosa rassegna, narra i fossili animali e vegetali in essi rinvenuti, narra i lavori d'escavazione eseguiti e i fenomeni fisici ivi osservati; e giunto all'esame dell'epoca di formazione cui debbono riferirsi i

sopraddetti terreni, ei prova com'essi spettino a quel periodo medio che nell'epoca terziaria porta il nome di miocene; epperciò conferma il carbone essere semplice *Lignite*, quando lo si rinviene in meno perfette condizioni, e se in vece dal vero *Litantrace* non lo si sappia per le qualità mineralogiche distinguere, chiamar lo si debba *Litantrace anomalo*, secondo una ben giusta osservazione del Sismonda, pienamente confermata dal Collegno, i quali vogliono che così appunto si nomini il carbon fossile non appartenente alla vera età carbonifera, rinvenuto in formazioni recenti, e nei terreni in tal guisa modificati dagli agenti plutoniani.

Messe quindi a fronte le ragioni sfavorevoli alle grandi imprese di escavazione e le risposte meglio provate con cui possono vincersi le obbiezioni o tor di mezzo i minacciati inconvenienti, l'Autore raccomanda saviamente la circospezione e la prudenza, perchè, se molte buone imprese fallirono per difetto d'energia, molte pure riuscirono a nulla per eccesso d'entusiasmo e di allettamento.

Tacendo qui di pubblicazioni minori, io ricorderò finalmente come il Savi, per la fausta sorte che chiamavano gli antichi benefizio vero degli Dei, stretta amicizia e vincolo di studi con quell'illustre paleontologo ch'è Giuseppe Meneghini, insieme con lui s'accingesse a dar tradotta nel 1851 l'egregia opera del Murchison sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennini e dei Carpazi, aggiungendo al libro tale Appendice che degnamente riassumesse gli sparsi studi intorno al suolo dell'intiera Toscana.

Non so ben dire quanto il merito del Savi cresca ai nostri occhi, quando pensiamo alle molteplici, minute e pazientissime indagini da lui praticate per riuscire a

veder chiaro nella serie di quelli svariati terreni. Nello stato delle cose quali ei le tolse ad esaminare, la difficoltà fu per lui grandissima, avvegnachè non avendo la paleontologia somministrato alcun carattere all'osservatore, o solo essendogli con dati assai scarsi venuta a sollievo, ogni fatto ei dovè ripetere, ogni induzione dedurre dall'esame dei fenomeni stratigrafici; ed ognun sa quanto potessero quei fenomeni parergli talvolta fallaci, stantechè i caratteri mineralogici e litologici delle rocce esaminate non rappresentavano sempre per lui l'originaria e propria essenza di queste, ma in vece non eran sovente che il risultato e l'espressione degli effetti alteranti, in esse prodotti da successive cause plutoniche.

Maggior lode per certo toccar gli deve dalle maggiori difficoltà superate; ma quella lode fu in questo caso vera gloria per lui; poichè le verità con tal metodo trovate già vennero dalle dottrine del Murchison pienamente confermate; anzi per loro mezzo aver si poterono in quel senso per rischiarati e compiuti molti punti incidenti che il Murchison stesso dichiarava oscuri, o privi affatto di spiegazione.

Ognun che siasi occupato di geologia italiana, sarà stato più volte colpito da quel vocabolo *Verrucano,* col quale è indicata in Toscana una data roccia, che principalmente s'incontra in varii punti di quel suolo. Tal voce fu adoperata dal Savi fin dall'anno 1832; e desunta dal proprio nome del monte e dall'anagenite omonima che s'usa presso Calci a fabbricar macine da molino, essa indica, come il dicemmo (e senza pregiudicar la questione della vera formazione cui s'appartenga), la roccia più antica del suolo toscano, e forse, secondo il Savi, di tutto il suolo dell'Italia meridionale.

Privo d'ogni carattere paleontologico che ne manifesti l'origine, il Verrucano venne diversamente giudicato dai diversi geologi. Il SISMONDA, il SAVI stesso lo dissero appartenente al calcare giurese, epperciò lo collocarono nel sistema giurassico, ch'è il più antico dell'epoca secondaria superiore; il PARETO in vece lo vorrebbe più antico ancora, ed abbassandolo nel triassico, ei lo considera qual rappresentante dell'epoca secondaria inferiore.

Per conciliare in certo quale ingegnoso modo le due differenti opinioni, in un quadro di confronto ch'ei tracciò fra la serie generale dei terreni e quella dei terreni propri alla Toscana, il SAVI diede un giorno al Verrucano tal posto, per cui, delineato in uno spazio strettamente circoscritto, per un mezzo al sistema giurassico e per l'altro mezzo al triassico appartenesse.

Inferiori al Verrucano, si riconobbe non esistere in Toscana, come già lo aveva accennato il SISMONDA per alcune regioni delle Alpi, altri terreni inalterati. Vi s'incontrano steaschisti, gneis, ed altre rocce di cristallizzazione; ma vi mancano i terreni ulteriori, più antichi, i quali, secondo l'opinione dei due autori, per azioni particolari plutoniane, vi si sarebbero convertiti nelle sovra citate ed in altre simili rocce cristalline. Dal che pure si deduce, ch'essendo il Verrucano, comunque lo si voglia concepire, sempre più recente del terreno litantracifero, appartenente all'epoca paleozoica superiore, mancherà mai sempre in Toscana il litantrace normale, i cui depositi, se mai vi esistettero, vennero distrutti dalle metamorfosi delle rocce in cui trovavansi ordinati.

VII.

In tutti questi scritti geologici furono ampiamente trattate dal Savi le più importanti questioni che si collegano coi molteplici vantaggi della sua diletta Toscana, e ben può asserirsi che nessuno forse de' moderni scienziati meritò meglio di lui della natia contrada.

In fatti, se la scienza del Savi era per se stessa, oltre ogni dire, lodevole e preziosa, essa poi gli accrebbe un merito singolarissimo, quando, con passo naturale dalla teoria alla pratica, l'illustre geologo s'accinse di proposito a volgerla verso il campo delle applicazioni. Fin dal 1835, colla sua Memoria sulla miniera di ferro dell'isola dell'Elba, egli iniziò una serie di studi, o, come suol dirsi, di Relazioni sui principali stabilimenti metalliferi della Toscana, e sui terreni speciali in cui si riconobbe essere celati quelli più invidiati tesori di un suolo, che, prima di lui, tenevasi per intieramente smunto ed esausto. Consultore nato in tale materia così del Governo come dei privati imprenditori di scavi, il nostro autore, sollecito sempre, indefesso, coscienzioso sino agli scrupoli più minuti nel disimpegno delle delicate incumbenze che gli venivano affidate, non perdonava a fatica, a disagi, a lavori prolungati e straordinarii, intesi sempre a giovare, secondo i dettami della scienza, ai diritti e vantaggi delle parti consulenti; ond'è che già si vide, dietro un sì potente e benefico impulso, la Toscana in alcune sue regioni cambiar felicemente di condizione e d'aspetto, e lo si mirò ben anco lui stesso generosamente consolato, nelle prospere sorti del paese, dell'essere così spesso rapito alle dilettose contemplazioni della scienza pura.

Nè le miniere sole egli tolse a trattare per l'utile del

paese; poichè, e il marmo nero e le brecce varicolori del Lucchese ebbero la loro volta; e la loro ebbero pure il sal gemma e le argille salifere del Volterrano; e colà pure dove il suo valore di naturalista riuscir poteva di qualche utilità al ben essere e alla salute degli abitatori, oltre agli speciali lavori consacrati, come dicemmo, alla mal'aria di Maremma, nuovi titoli di benemerenza ei si acquistò ponendo insieme i suoi studi con quelli di valenti collaboratori, e così con essi passò a rassegna lo stabilimento metallifero della Briglia, le risaie di Porta e le acque di S. Quirico nel Livornese.

Ma dove l'opera di lui potè dirsi non meno cara e meritoria di quella che a tanti utili argomenti fu da lui prestata, egli è certamente nell'agricoltura toscana, a migliorar la quale, nelle scadenti sue condizioni, egli intese con tutto l'animo, adoperando uno zelo, un'arte, una dottrina superiori ad ogni elogio. La perfetta cognizione dei terreni da coltivarsi naturalmente gli suggeriva le più adatte e convenienti colture, ed un bel saggio di quanto la geologia contribuir possa a vantaggiare quella vera regina delle industrie, ei ne porse in una serie di ben ragionati studi sul suo bello e diletto piano di Pisa; e poscia primo svelò in Toscana, con libretto che si fe' popolarissimo, il prezioso espediente dello zolfo, gran sanatore della misera vite, il cui frutto vedemmo per anni ed anni da un' Erisife immane colpito di sì spietata atrofia. Si scatenò quindi, e con ragione infinita contro l'eccessivo diboscamento, e invocò il rimboscare come un argine futuro al peggioramento delle sorti agricole del paese, e qual sicura riparazione d'immensi danni che or si vanno soffrendo; e per ultimo alfine, cacciatore esperto fra gli esperti, e sagacissimo fra gli osservatori, trasse pure in

causa gli uccelli, que' poveri uccelli, ai quali, se mal non m'appongo, fu spesso data importanza troppo maggiore nella questione assai ben intricata, è spesso sviata, della distruzione degl'insetti nocivi all'agricoltura.

Una sì bella carriera scientifica, costantemente laboriosa, e tutta piena di eccellenti esempi d'iniziativa, di attività, di pertinacia e di gloriosa riuscita, venne poi, or solo è un anno, coronata con un ultimo libro, la *Storia naturale e medica delle acque minerali dell'alta Val di Nievole e specialmente di quelle delle Regie Terme di Montecatini*, che, in qualità di Consultore geologo del predetto stabilimento, ei pubblicò col Direttore medico, Comm. FEDELI, volendo così, che, dal primo all'ultimo scritto, ogni suo lavoro fosse sacro ad un argomento di scienza patria o di patria utilità.

## VIII.

« L'Italia, scrive il CORRIDI, storiografo del primo Congresso degli Scienziati italiani, ricorderà per lungo tempo i nomi di sei chiarissimi uomini, che furono i lodevoli promotori della prima scientifica Riunione nazionale ». Ora, se da que' promotori togli il BONAPARTE (nato in Parigi) e l'AMICI di Modena, gli altri tutti eran Toscani, e fra questi fu Paolo SAVI.

Che l'idea de' Congressi scientifici, quali esistono presso i popoli più culti del Settentrione, potesse raccogliersi, trapiantarsi ed attecchire in Italia, era cosa per sè difficile e dubbiosa assai. Vennero tuttavia anche da noi, e in vario modo vi furono accolti: lieve schiera di studiosi, vinti da splendida illusione, li salutò qual arra d'incalcolabile progresso; un ragionevol numero, e più forse che non era lecito sperare, con temperata fiducia vi si accostarono;

rarissimi li schernirono, e i più li guardarono con quella caratteristica indifferenza che poteva, anche da' meno sagaci, essere preveduta.

Quelle famose riunioni, che con istrana metafora vennero un dì chiamate *Assisie del sapere italiano*, non furono sempre, già si sa, da tutti frequentate nell'unico scopo di giovare alla scienza; comunque però vi si passassero le palesi e le segrete cose, egli è pur fatto da non potersi porre in dubbio, che per più anni dar seppero que' memorandi Congressi un vigoroso impulso al lavoro, ed una salutare e propizia comunanza e dimestichezza di relazioni introdussero nella parte più eletta degli Italiani, e così servirono ben anco, dal canto loro, ad affrettar quelli eventi, che pel bene della patria indipendenza già fin d'allora si stavano maturando.

Gradita nel 1839 l'idea dei Congressi scientifici qual gli fu bellamente presentata, il Granduca Leopoldo volle che s'iniziassero in Pisa, città benemerita, cotanto illustrata dalla memoria del Galilei.

In Pisa dunque il Savi largamente coadiuvò all'ottimo andamento del Congresso, e in ogni miglior guisa si adoperò, perchè l'esito non venisse meno alle concepite speranze.

Ascritto alla sezione di Zoologia, nulla o poco vi fe' che meriti cenno di ricordo; a quella di Geologia in vece consacrò premuroso i più devoti uffici.

Innanzi ai geologi congregati ei parlò più volte di argomenti, dei quali o aveva già scritto, o ancor si proponeva di trattare: del Monte Pisano, de' combustibili fossili, della corrispondenza fra gli Apennini napoletani e quei di Toscana, della mal'aria di Maremma, delle rocce ofiolitiche, di una nuova sostanza combustibile fossile rinvenuta nel mezzo della lignite toscana, e ch'ei propose di

chiamar *Branchite* dal Prof. Branchi che ne fe' l'analisi; ed esibì quindi la valida sua cooperazione sia nella ricerca di una nomenclatura scientifica da adottarsi dai geologi e mineralogisti italiani, sia nella combinazione di un piano uniforme e regolare nel levar le diverse carte geologiche d'Italia, lavoro ch'ei già si pregiava aver eseguito per parecchie parti della Toscana, come il Pareto l'aveva fatto per la Liguria, il La Marmora per la Sardegna, Angelo Sismonda pel regno Sardo continentale e il Pasini per molti tratti del Lombardo-Veneto.

Tutti coloro che, intervenuti al Congresso, ebbero a trattare col Savi, riportarono di lui la più gentile ed affettuosa memoria, e più di tutti ne serbarono lieta e lunga rimembranza coloro che il seguirono il 13 ottobre 1839 nell'escursione geologica al Monte Pisano, alla quale ei li aveva convitati. Fu quello un vero giorno di festa per l'eletta brigata, che udì col più vivo compiacimento la voce del dotto geologo spiegare i rilevanti fenomeni, di cui gli accorsi chiamava a testimoni con quel brio e quella vivacità di parola che ben dimostravano di tutti i suoi studi geologici esser quello il tema meglio studiato e veramente suo prediletto.

## IX.

Oltremodo scrupoloso nell'adempimento d'ogni dovere, e nello stesso tempo alieno da qualunque passo che di briga sapesse o d'indiscreta richiesta, il Savi non ricercava incarichi dal Governo, ma, ricevuti, coscienziosamente li adempiva.

Così nel 1850, quando si volle aperta in Firenze la sesta pubblica Esposizione dei prodotti naturali ed industriali della Toscana, fu commesso al Savi di passare a rassegna i prodotti del regno inorganico e dettarne la relazione; e

colà, sia che ragioni di materiali di costruzione o di pietre ornamentali, d'acidi naturali o di terre colorate, di combustibili fossili o di minerali metallici, non v'è soggetto su cui la sua dottrina non spanda chiara luce, giovando coi veri lumi della scienza allo svolgimento di quelle dovizie in una terra singolarmente privilegiata, altrettanto celebre per la feracità del suolo quanto per le preziose produzioni nelle sue viscere imprigionate.

Ad altro incarico ei dovè più tardi sobbarcarsi (ed ebbe in questo nuovamente a compagno l'amicissimo Meneghini), quando dal Governo toscano, in quella breve epoca di transizione che seguì tra la partita del Granduca e la memoranda fusione dell'anno 1861, fu dato loro, e nello stesso tempo a due degnissimi giureconsulti, il grave mandato di studiare per quali leggi più opportune, per quali più acconci regolamenti favorir si potesse l'industria mineraria, ch' è parte così rilevante della ricchezza nazionale. Sotto l'aspetto scientifico e tecnico trattarono quel delicato argomento il Savi e il Meneghini, aggiugnendo al loro discorso una Memoria che sul medesimo soggetto per ordine dello stesso Governo già fin dall'anno precedente aveano compilata e presentata, ed una serie di minuti e bene apprestati provvedimenti, creduti idonei a meglio riuscire nel prefisso intento. L'ardito principio da cui s'informavano i ragionamenti de' quattro pensatori, ed a cui collimavano i loro giudizi, altro non chiedeva che *libertà ed istruzione conveniente all'indole peculiare dell'industria mineraria*, parole che se non s'udissero pronunziate da scrittori così savii, così coscienziosi, così severi e pratici come essi sono, saprebbero, direi quasi di rivoluzionario, perchè pel Governo suonano appunto toglimento di vincoli, cessazione da malintese ingerenze e prepotenti protezioni.

X.

Tal fu dunque lo scrittore che, menando sì poco rumore di sè, lasciò dell'incessante sua operosità così pregiate e così numerose testimonianze.

Dacchè gli furono affidati la Cattedra e il Museo, per quasi un mezzo secolo consacrò loro inesorabilmente la miglior parte dell'esistenza. La venuta del Savi per quest'ultimo stabilimento fu in vero un raro caso di fortuna, e se a lui mancò il vanto della prima istituzione, l'ordinamento che seppe introdurvi, e per cui fra i meglio disposti lo ridusse a vero modello, sarà uno dei più bei pregi della sua memoria. I suoi discepoli poi ricorderanno sempre (e colle proprie loro parole io lo ricordo) come la semplicità del suo linguaggio scientifico, la quale procedeva da una maravigliosa limpidità d'idee, rendesse loro in mirabil modo efficaci le sue dimostrazioni.

Nel 1840 gli furono modificate in parte le funzioni universitarie, e gli venne dato il titolo e l'ufficio di Professore di zoologia e d'anatomia comparata.

Visse ognora nelle dipendenze della patria Università, accanto al fratello Cav. Pietro Savi, Professore di Botanica, il cui nome splende pure di bella luce nei fasti della scienza italiana, e Pisa con nobile senso di compiacimento li vide entrambi per lunghi anni orgoglio e consolazione dell'illustre genitore, che si sentiva in essi così valorosamente continuato.

Per tutto l'assai lungo corso di sua vita studiò men di star sano che di sapere, e in tale disposizione d'animo felicemente l'aiutava la sua ferrea salute; lavorò mai sempre non meno per consuetudine che per diletto; e in ogni lavoro ch'egli imprendesse un gran bel segreto adoperava,

d'esser cioè sempre tutto in una cosa; eppperciò sempre gli riusciva di condurla a sua satisfazione.

Che se vogliam sapere qual si fosse l'animo dell'uomo in quella mente dello scienziato, ce lo dipingeranno gli amici semplice ne' modi, nulla stima facendo delle cerimonie, schietto e vivace, qualche volta fino al burbero, una in somma di quelle rare persone, che portano, come suol dirsi, il cuor sulla mano.

Educato fin da bambino alla rara modestia, alle massime, ai principii del vivere paterno, egli ebbe sempre tranquilla e serena l'esistenza; e se a me lice porre in questo coscienzioso racconto una rimembranza che m'è affatto personale, ricorderò come Alberto DELLA MARMORA con quella affettuosa vivacità che gli era sì gentilmente naturale, m'avesse a dir più volte, fra tutti i suoi chiari corrispondenti, da quel poco che conosceva di lui per le relazioni scientifiche, essere Paolo SAVI l'uomo della cui amicizia più si sarebbe pregiato; stantechè (traduco dal dialetto le sue parole testuali) « gli era sempre parso così un uomo come hanno a esser fatti gli uomini. » E s'ei fu in somma savio e dotto, ben ci è caro che, come il LA MARMORA, tutti conoscessero in lui quel dabbene che ci muove in un uomo più che tutte le dottrine del mondo.

Del Granduca Leopoldo il SAVI fu soggetto devoto quanto amico sincero. Nati entrambi sullo spirar del secolo, giunti insieme nell'età più bella al più alto punto di loro destino, l'uno al trono granducale, l'altro all'ambita cattedra e direzione del Museo; dispensator magnifico il primo di benefizi agli uomini illustri del suo Stato, voglioso l'altro pel solo bene del suo caro Museo, d'essere generosamente beneficato, essi furono nelle comuni imprese costantemente concordi, e il concedere e l'approvare dell'uno seguiva tosto

all'onesto chiedere e proporre dell'altro, perchè un sol volere era d'amendue, il giovare all'incremento della scienza, e per la scienza alla gloria del paese. Nè certamente il Sovrano poteva meglio provvedere alla propria sua fama, nè dar più chiaro argomento di grandezza d'animo, di liberalità e di giudizio, che d'accarezzare uomini simili al SAVI, nobili tipi in Italia di caratteri nobilissimi e antichi, « di cui la stampa, scrive un affettuoso discepolo, se non è rotta a quest'ora, certo non si vede all'opera frequentemente. »

Onori assai cospicui egli s'ebbe da' Sovrani. Fu fregiato, come il padre, della Croce del Merito detta di S. Giuseppe, la quale gli riuscì sopra tutte carissima; il Governo italiano poi lo fe' Commendatore di due Ordini, e l'ascrisse pure fra i rari Cavalieri del Merito Civile, decorazione eletta, cui la saviezza degli statuti conserverà, speriamo, inalterati il prestigio e lo splendore.

Nel novembre 1862 fu nominato Senatore del Regno, ma non prese parte ai lavori del Senato se non compito affatto il trasferimento della Capitale in Firenze, e diè il giuramento nel maggio 1866.

A un gran numero d'Accademie nazionali ed estere fu ascritto il SAVI, fra le quali, accennata questa Reale delle Scienze che l'ebbe a Socio corrispondente fin dal 7 febbraio 1819, e quindi a Socio nazionale non residente il 15 dicembre 1861, due sole ricorderò, l'illustre Società italiana delle Scienze, che suol chiamarsi dei *Quaranta*, perchè si dica con TACITO *Quod primum numerus fuit, jam nomen et honor est*; e la Reale Accademia della Crusca, vero Magistrato letterario, destinato ad accogliere nel suo grembo la bella schiera di quelli scrittori, che s'annoverano fra i più assennati regolatori del progressivo svolgimento della lingua nazionale e i più severi ed inflessibili custodi della

intemerata sua purezza. Che se l'indole de' suoi lavori tutta scientifica e positiva pareva non dare al Savi che un ben lieve diritto di appartenere a quel prisco e glorioso Collegio, ben grande gliel diede in vece il merito letterario d'ogni suo scritto; in fatti, se si eccettuano alcuni toscanismi, quali principalmente scopri nelle forme di alcuni verbi, e pochi modi che sanno forse un po' di volgare e di negletto, può certamente asserirsi il suo essere stile logicamente già trasformato, e proceder quindi agevole e piano, non di rado elegante, aborrente dalle eccessive inversioni, e tale insomma che mirabilmente soddisfa ogni moderno lettore.

E qui, giunto al termine della esposizione, per dare al mio discorso un degno fine, ricorderò per l'ultima volta la molteplice dottrina del nostro scienziato, e conchiuderò ripetendo a pro del figlio Paolo il felice giuoco di spirito, con cui il celebre Giovanni Pelli-Fabbroni si congratulava un dì con Gaetano Savi: « Da un pezzo ci è noto che i Savi riescono in tutto ».

---

*L'Accademico Segretario*
A. Sobrero.

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

Novembre 1871.

# CLASSE
## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

**Adunanza del 26 Novembre 1871.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

**Il Socio Professore Vallauri ha fatto la seguente comunicazione:**

In agro S. Albani ad Sturam, ineunte mense octobri superiore, effossus est lapis cum hoc titulo, quem, pro sua humanitate, diligentissime descriptum ad me misit Matthaeus Bessonus Praepositus:

Lucius . COLIANIVS<br>
Caii . Filius . RVFVS<br>
CAESIA . Quinti . Filia . QVINTA<br>
VXOR<br>
Marcus . COLIANIVS . Lucii . Filius<br>
CELER<br>
Caius . COLIANIVS . Lucii . Filius<br>
Lucius . COLIANIVS . Lucii . Filius<br>
COLIANIA . Lucii . Filia<br>
RVFA<br>
IN . FRonte . Pedes . XXXI .<br>
IN . AGRo . Pedes . XXXXI .

Si dictionis candorem et ipsam litterarum formam spectes, pronum est colligere, hanc inscriptionem, quae fuit

in sepulcro gentis Colianiae, haud procul abesse a primordiis imperii romani. Nihil autem in ipsa occurrit, quod eruditorum acumen et industriam requirat. Omnia sunt plana et perspicua. Hoc unum fortasse animadvertendum, nulla gentis Colianiae vestigia extare aut in latinis scriptoribus aut in litteratis lapidibus, qui hactenus in Italia innotuerunt. Quapropter haud abs re fuerit suspicari, hanc gentem a transalpinis regionibus in fines nostros immigrasse. Cui quidem coniecturae ex eo etiam fides accedit, quod nulla tribus mentio sit iniecta, ad quam Coliania haec gens pertineret.

---

Il Socio Prof. Fabretti incomincia la lettura di un *Primo Supplemento* al *Corpus inscriptionum italicarum antiquioris aevi ordine geographico digestum*. Dalla fine del 1869 sino ad oggi, egli dice, altre iscrizioni antichissime vennero alla luce da un capo all'altro d'Italia, nelle provincie di Trento e di Sondrio, nelle colline di Reggio e presso alle mura di Bologna, in molte città dell'Etruria, nell'Umbria, nella Campania e nella Messapia: questi monumenti scritti, per la maggior parte inediti, sommano ad oltre cinquecento; ne'quali si comprendono alcune patere fittili e varii vasi di argento del Museo di Antichità di Torino. L'Autore accenna che a questa raccolta terrà dietro una serie di note intorno alle iscrizioni già pubblicate, che meritavano di essere poste a nuovo esame e corrette; quindi un glossario, che alfabeticamente disponga i nomi e le voci tanto delle nuove leggende quanto di quelle che ritornano

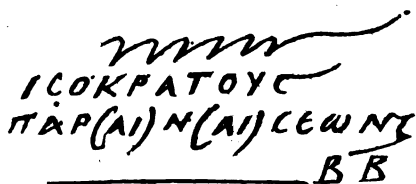
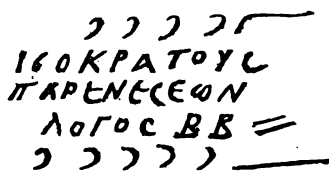
sotto forme migliori. Da ultimo esporrà un saggio di osservazioni paleografiche sulla forma delle lettere e sull'andamento della scrittura degli antichissimi popoli italici, e principalmente degli Etruschi; le quali saranno avviamento alle ricerche intorno alle permutazioni e trasformazioni dei suoni e alla formazione delle parole, per quanto basti a provare che la lingua dei Tusci non differiva sostanzialmente da quella dei popoli contermini, e che vuolsi riconoscere come una figlia nobilissima d'Italia. — Entra quindi a discorrere di una iscrizione in otto linee, che si legge in una chiave di bronzo scoperta a Trento, la quale non è che una scorretta ripetizione della nota situla trentina illustrata dal Giovannelli; tocca quindi di una importante lapida scoperta a Tresivio nella Valtellina, la cui iscrizione è foggiata alla maniera etrusca, salve alcune differenze nella forma delle lettere. Certe patere fittili prodotte dagli scavi di Torino, non tutte provenienti dalle officine di Arezzo, dànno graffiti i nomi dei possessori, e varii vasi di argento conservati nel nostro Museo di Antichità offrono un bel saggio di scrittura pedemontana, spesso con esempi di lettere corsive che giovano alla storia della scrittura in Italia. Una bella serie di note numerali, lettere, sigle e voci lette in molti vasi scoperti nella Certosa di Bologna vengono ad accrescere il numero di quelle già conosciute, e che furono accolte nel *Corpus inscriptionum graecarum;* talune delle quali concorrono a congetturare che le tombe Bolognesi possono ritenersi costrutte tra il 450 a il 550 di Roma: opinione confermata dalla presenza di un asse, giudicato unciale. L'Umbria figura in questa raccolta con la iscrizione di Fossato di

Vico, che mise in chiaro la conoscenza di quella magistratura ch'era detta *moronato:* nuovi lumi hanno portato su questo argomento le etrusche iscrizioni delle tombe Tarquiniesi. — Dopo aver tenuto conto di alcune monete, esistenti nei Musei di Firenze, e di poche leggende Volterrane, entra l'Autore a discorrere di qualche gruppo di titoli sepolcrali. Un sepolcro nelle vicinanze di Pienza, che diede diciotto iscrizioni, appartenne alla famiglia dei *Lamphii*, con forma etrusca ƎΦΛAꓶ (lamphe), ƎΦИAꓶ (lanphe) e ƎΦAꓶ (laphe), ortografia riscontrata in pumpu, punpu e pupu, pumpusa e punpusa, pumpuni e pupuni. Un altro sepolcro, discoperto nel territorio di Montepulciano, procacciò sei urnette di terracotta, nelle quali sono ricordate due famiglie, congiunte tra loro in parentela, la Pergomsna e la Cnaevia: preziosi sono questi titoletti, cinque scritti con lettere romane, uno con lettere etrusche; PIIRGOMSNA corrisponde all'antica forma AИƧMVƆqƎꟼ (percumsna); della *Cnaevia* si hanno le forme CNAEVE (etrusco ƎƆƎAИƆ) CNÆVE, CNAEVS, CNEVIA e CNIIVIAS. — Altre iscrizioni in tegoli e in urne, provenienti dalle esplorazioni praticate nell'agro di Montepulciano e nei luoghi vicini, hanno somministrato altri nomi ignoti all'onomastico etrusco (per es. pupara, uchumzna o ucumzna, plaicane) o derivazioni di nomi già noti (per es. herclenia da hercle, setumnei da setumi) o forme che vagliono a meglio dichiarare ed illustrare i gentilizii conosciuti per altri monumenti.

---

Il Socio Dottore Lumbroso legge una Notizia sopra alcune iscrizioni greche che si trovano nel Museo Borelly in Marsilia, in quelli di Torino e del Vaticano.

## MUSEO BORELLY IN MARSILIA.

---

1. *(Collezione Clot-bey)* - Due contratti demotici hanno la seguente sottoscrizione greca: L ΙΓ ΑΘΥΡ $\overline{\text{ΚΒ}}$ ΠΕΠΤΟΚΕΝ (sic) ΕΙC ΚΙΒΩΤΟΝ ΕΝ ΤΟΙC ΜΕΜΝΟΝΕΟΙC, cioè « l'anno XIII, 22 Athyr, fu versato nella Cassa, alle Memnonie »; la quale ci permette di restituire con certezza la registratura d'un papiro demotico di Leida così data dal Leemans (1): L κθ' Περιτίου κθ', Τυβὶ (β) *πέπτωκεν εἰς κ. βω. . . . . στου. . . . . . . . . . .*; onde abbiamo tre documenti con menzione di ΚΙΒΩΤΟC o Cassa pubblica dei Tolemei. Fin quì si sapeva ch'essi avevano in Diospoli, Ermonti, Menfi, Siene, Ossirinco, dunque ne'capiluoghi dei Nomi, Banche Regie organizzate pel servizio passivo ed attivo del Tesoro; ma le registrature Borelliane insegnano che mentre in Diospoli era una Banca, alle Memnonie s'aveva una Cassa. Ora la sottoscrizione del Cassiere è più breve e semplice di quella del Banchiere, il quale, dopo la data

(1) Papyri græci Musei antiquarii publici Lugduni-Batavi. Regis Augustissimi iussu edidit, interpretationem latinam, annotationem, indicem et tabulas addidit C. Leemans, 1843, - p. 89-90.

e l'indicazione della Banca, adduce la diagraphè dell'appaltatore, l'hypographè del controllore, specifica la tassa, riassume il contratto, contrappone al prezzo la quota dell'imposta e firma. Oltrechè il Banchiere scrive sempre *τέτακται* « fu registrato », il Cassiere invece, come vedesi, *πέπτωκεν* « fu versato ».

**2.** Papiro greco di 16 colonne, co' trenta primi paragrafi (1) del discorso d'Isocrate a Nicocle re di Salamina. Ciascuna facciata è alta circa 24 centim., larga 21. Nella facciata che è a destra della prima colonna, il titolo è dato in questo modo:

ΙϹΟΚΡΑΤΟΥϹ
ΠΑΡ(ΑΙ)Ν(ΑΙ)ϹΕΩΝ
ΒΒ

e in fine alla 16ª colonna, tratta una linea, si ha:

ΙϹΟΚΡΑΤΟΥϹ
ΠΑΡΕΝΕϹΕΩΝ
ΛΟΓΟϹ ΒΒ

La scrittura è bella nelle 10 prime colonne; meno accurata dopo la decima. La 5ª, la 6ª, la 7ª, la 10ª e

(1) Fino a τὰς ἐν τῷ φανερῷ μετὰ δέους γιγνομένας.

l'11ª sono ben conservate e interamente leggibili, più o meno guaste la 1ª, la 14ª, la 15ª, la 16ª; guaste del tutto le altre. L'amanuense adopera una o due lineette orizzontali quando le due parti d'una parola rimangono tronche tra una linea e l'altra, e talvolta quando è tronca e sospesa l'idea (1); una lineetta od il segno ⌣ ovvero ⌣ sulla vocale a sottintendere la ν finale (2); talvolta (3) ma non sempre (4) l'apostrofe. Egli punteggia poi o con un punto sospeso, o collocato sulla lettera, ad es. ΤΟΙϹ ΜЄΝ ΓΑΡ ΑΝ ΤΑϹ ΑΡΧΑϹ ΑϹΦΑΛΕϹΤΕΡΑϹ ΤΟΙϹ ΔЄ ΤΑϹ ΠΟΛЄΙΤΙΑϹ ΠΡΑΟΤЄΡΑϹ ΠΟΙΗϹΙЄΝ· (ε. l. 7 - 9 = § 8); ma l'uno e l'altro sono spesso profusi alla cieca. Non poche sono le ommissioni (5), nè poche le scorrezioni (6); frequenti gl' iati contro la maniera

(1) Per es. ἐσθῆτας ἄγειν ἢ- χαλκὸν ἢ χρυσὸν (α. l. 2-3). καὶ περὶ τῶν- μερῶν (ε. l. 14-15).

(2) Es. ΠΟΛῙ (ε. l. 16), ΤΩ̄ (ι. l. 7), ΙΔΙΩ̄ (ια. l. 6), ΤΟΥΤΩ̂ (ε. l. 20), ΙΜЄΡΟΥΜЄ̄ (ζ. l. 2).

(3) Es. α. l. 11; β. l. 1; ε. l. 5.

(4) β. l. 2.

(5) § 4. delle ed. ἰδιωτευόντων [μὲν] (γ. l. 4) - 5. ὅταν μὲν [γὰρ] (γ. l. 6) - 8. ἔχοντας [καὶ τοὺς ὑπ'αὐτοῖς ὄντας] (ε. l. 7) - 10. μὴ ῥαθυμεῖν [μηδ'ἀμελεῖν], ἀλλὰ (ς. l. 3-4) - 20. βέλτιστον [καὶ] δικαιότατον (ι. l. 4) - 20. ἐφιεμένους [. . . . . .] (με)γίστην ἀρχὴν (ιγ. l. 14-15) - 22. [καὶ πρὸς τὰ συμβόλαια νόμιμον] (ιβ. l. 1) - 24. Ἀρχικὸς εἶναι [βούλου] . . . μηδὲ [τῷ] . . ἀλλὰ [τῷ] . . (ιβ. ad fin.) - 24. ἄμεινον [αὐτῶν] σὲ (ιγ. l. 2) - 27. χρωμένοις [εἶναι] νομιοῦσιν (ιδ. l. 16) - 27. ἕξων [ὧν] ἂν (ιε. l. 1) - 28. [ἀλλὰ] τοὺς τοῖς (ιε. l. 3) - 30. εἶναι [μὴ] τὰς ἐν τῷ φανερῷ (ις. l. 16).

(6) § 2. ἐμοί τε δοῦναι καὶ σὺ λαβεῖν (α. l. 14) - 8. ἔχιν per ἔχει (ε. l. 1) - 9. αἱρούμεν(οι)· οἶμαι (ε. l. 15) - 11. τούτων τῶν ἀθλητῶν, περὶ ὧν (ς. l. 12) - 11. ὧν ἐνθυμουμένοις χρὴ προσέχειν (ς. l. 13) - 11. ὅσονπερ ταῖς τιμαῖς τῶν ἄλλων προσέχις τὸν νοῦν, τοσοῦτον (ς. l. 15) - 12. πρὸς δὲ τοὺς βελτίους ἡμᾶς. . . (ς. l. 19) - 13. βασιλεύοντα (ζ. l. 20) - 19. ἀλλὰ καὶ διαρκῆς (ι. l. 2) - 21. ἐργαζομένους τὰς

d'Isocrate (1); raddoppiata talvolta irregolarmente una consonante (2), scambiato l'ο per l'ω e viceversa (3), scambiato l'ι per l'η (4), sostituito l'ου all'ω (5); poi leggesi ora αι per ε (6) ed ora ε per αι (7), spesso ει per ι (8), una volta, se non erro, η per ει (9), ma frequentissimamente ι per ει (10); le quali cose ho pensato di notare accuratamente poichè, tralasciando altre quistioni

πλίω ποιεῖν (ια. l. 9) - 21. οἰκεῖα τῶν καλῶς βασιλευόντων (ἔργον) ἐστί - 27. μεθ' ὧν ἥδιστα τὴν πόλιν διοικήσειε (ιδ. l. 12) - 27. τοιοῦτος ἐφίστη τοῖς πράγμασι (ιδ. l. 17) - 28. μὴ τοὺς ἅπαντας ὅτι ἂν (ιε. l. 2).

(1) ἔτι δὲ ἡ (β. l. 3) - δὲ εἰς τοὺς (γ. l. 13) - τόγε ἐπιχίρημα (δ. l. ult.) - ἐνταῦθα ἀποβλέποντες (ε. l. 13-14) - δὲ αὐτοὺς (ζ. l. 3-4) - τάχιστα ἂν (ζ. l. 18) - ὥστε οὐδενεὶ (ϛ. l. 7) - μάλλιστα ἂν (ια. l. 5-6) - μηδὲ ἀλογίστως (ιϛ. l. 5) - αὐτός τε ἐπιδώσεις (ιϛ. l. 8).

(2) μάλλειστα (ζ. l. 21) - μάλλιστα (ια. l. 5-6).

(3) ἱεροσύνην (γ. l. 21) - πραττώντων (γ. l. 5) - ἀμφοντέρους (ε. l. 6) - ὡς αὐτῶς (ιδ. l. 19).

(4) ἱμεροῦμεν (ζ. l. 2).

(5) In ἀποβλέψωσιν (γ. l. 6) - λέγωσιν (ιε. l. 13) - ἐπιτιμῶντας (ιε. l. 4).

(6) πλουτῖται (α. l. 6) - αἱροῦμεν (ε. l. 15) - πρακταῖον (ϛ. l. 1) - ἀγωνίζεσθαι (ϛ. l. 12) - σαὶ (ιγ. l. 2; ιδ. l. 16) - αἰὰν (ιδ. l. 13).

(7) κὲ (ια. l. 4) - ἐπενοῦντας (ιε. l. 3).

(8) πόλειν (α. l. 18; ζ. l. 20; ια. l. 11, l. 18) - πολειτίας (ε. l. 9; θ. l. 1) - οὐδενεὶ (ϛ. l. 7) - μάλλειστα (ζ. l. 21) - ἀφανειζομένων (ι. l. 4) - πολειτῶν (ιϛ. l. 4).

(9) In εἰ δεινὸν (ζ. l. 23 = § 14).

(10) ἰωθότες (α. l. 1) - ἄγιν (α. l. 2) - ὑμῖς (α. l. 5; ϛ. l. 12) - πλουτῖτ(ε) (α. l. 6) - καταφανῖς (α. l. 7) - δυνηθίην (α. l. 14-15) - λυσιτελῖν (γ. l. 16-17) - βασιλίαν (γ. l. 21) - ἐπιχίρημα (ε. l. 1) - ἔχιν, ζητῖν (ε. l. 1; ϛ. l. 20; ζ. l. 13; θ. l. 17) παραλελιμμένα (ε. l. 1-2) - νομοθετῖν (ε. l. 2) - ἐκίνους (ε. l. 3-4) - ἐκῖνό (ϛ. l. 1) ἐκῖνοι (ιε. l. 1) - δυναστίας (ε. l. 7) - ποιήσιεν (ε. l. 9) - ἄμινον (ε. l. 14) - προσήκιν (ε. l. 16; ϛ. l. 8) - δῖ (ϛ. l. 2) - δῖν (ζ. l. 13) - ῥαθυμῖν (ϛ. l. 3) - σκοπῖν (ϛ. l. 4) - διακίσονται (ϛ. l. 4-5) - διάκισο (ζ. l. 8) - δέδικται (ϛ. l. 5) - βασιλίας (ϛ. l. 6) - γυμνάζιν (ϛ. l. 9) - δοκιμάζιν (ϛ. l. 10) - πανηγύρις (ϛ. l. 10-11) - προσέχιν (ϛ. l. 14-15) - διοίσις (ϛ. l. 16) - πλίονος (ζ. l. 3; ι. l. 9) - πλίω (ι. l. 9) - εὐεργετῖν (ζ. l. 7) - ἀπίρος (ζ. l. 13) - μιζόνων (ζ. l. 16) - παρακληθίης (ζ. l. 22) - δινὸν, χίρους (ζ. l. 23) - στοιχῖα (Η. l. ult.) - κίνι (θ. l. 2) - συμφέρι (θ. l. 16) - κιμένους, οἶκι (θ. l. 18) - μεγαλοπρέπιαν (ι. l. 3) - ἐνδίκνυσο (ι. l. 3) - παραμενῖ (ι. l. 8) - καταλίψις (ι. l. 10) - κατέδιξαν (ι. l. 11-12) - θεραπίαν (ι. l. 13) -

storiche, in quella tra' Reuchliniani e gli Erasmiani circa la pronunzia del Greco antico, nuovo lume per le vicende di questa può somministrare l'ortografia dei papiri. Ora darò le varianti ricavate dal testo Marsigliese:

§ 1) presso Baiter, Benseler: τοῖς βασιλεῦσιν ὑμῖν; Pap. ὑμῖν τοῖς βασιλεῦσιν (α. l. 1-2) — Bait. Bens.: ἢ τῶν ἄλλων τι τῶν τοιούτων; Pap. ἢ ἄλλο τι τῶν τοιούτων (α. l. 4)

» 2) Bait. Bens.: ἐγὼ δ' ἡγησάμην ἂν; Pap. ἡγη[σάμ]ην δ' ἂν (α. l. 10 - 11). — Bait. Bens.: γενέσθαι ταύτην καλλίστην δωρεὰν; Pap. ταύτην γενέσθαι καλλίστην δωρεὰν (α. l. 11-12); ed. Lips. 1829. ταύτην καλλίστην γενέσθαι δωρεὰν. - Bait. Bens.: τὴν βασιλείαν διοικοίης; Pap. [δι]οικῇς (α. l. 18 - 19); (cf. c. Urb., Bensel. præf. IV. p. XXI). — Bait. Bens.: ἐστὶ πολλὰ τὰ παιδεύοντα; Pap. πολλὰ ἐστὶ (α. l. 20). — Bait.: περὶ τοῦ βίου καθ' ἑκάστην τὴν ἡμέραν βουλεύεσθαι; Bens. ἀγωνίζεσθαι τὴν ἡμέραν; Pap. περὶ τοῦ [βίου] [ἀγωνίζεσθαι] καθ' ἑκάστην ἡμέραν (α. l. 22; β. l. 1).

» 4) Bait.: ὁμιλοῦσι. καὶ γὰρ; Pap. ὁμιλοῦσιν (β. l. 18); così stampò il Benseler notando (præf. p. XXI, not. 3) « Isocrates ubique, ubi pausa quædam fit in oratione, » ν ἐφελκυστικὸν etiam ante litteras consonantes ad» didit. In ducentis locis ita a Bekkero erat editum, » restabant quadraginta ». Altri esempj occorrono nel

ἱερῖα (ι. l. 16) - πρᾶξιν (ι. l. 17) - οἰκιοτάτους (ι. l. 18) - διασώζιν (ια. l. 5) - ἀναλίσκιν (ια. l. 8) - οἰκῖα (ια. l. 11) - ἀλήθιαν (ια. l. 13) - κολάζιν (ιβ. l. penult.) - νομίζιν (ιγ. l. 1) - ἄμινον (ιγ. l. 2) - εὐδαιμονήσιν (ιδ. l. 3) - διοικήσις, ἀκριβῖς (ιδ. l. 13) - πιρῶ γνωρίζιν (ιε. l. 11) - ἐπιδώσις (ις. l. 8).

nostro papiro. — Bait. Bens.: ὥστε πολλοὺς; Pap. ὥστε τοὺς πολλοὺς (γ. l. 2). — Bait. Bens.: πότερόν ἐστιν ἄξιον; Pap. ἄξιον ἐστίν (γ. l. 3).

§ 5) Bait. Bens.: ἐνθυμηθῶσι τοὺς φόβους; Pap. ἐνθυμηθῶσιν (γ. l. 10). — Bait.: ἥκιστα χρῆν; Bens. 'χρῆν; Pap. ἐχρῆν (γ. l. 12); (ma v. Bens. præf. p. XXIII, not. 2).

» 6) Bait. Bens.: μέγιστόν ἐστι καὶ πλείστης etc.; Pap. ἐστιν (δ. l. 2); (cf. Bens. præf. p. XXI, not. 3). — Bait. Bens.: τὴν πρᾶξιν; Pap. πρᾶξιν (δ. l. 4).

» 8) Bait. Bens.: νομοθετεῖν ταῖς μοναρχίαις; Pap. τὰς μοναρχίας (ε. l. 2). — Bait. Bens.: ἀμφοτέρους ἂν ὀνήσειε, καὶ τοὺς etc.; Pap. ἂν ὠφελήσ(ε)ιεν (ε. l. 6); (cf. ed. Lips. 1829).

» 9) Bait. Bens.: ἂν γὰρ ἐν κεφαλαίοις τὴν δύναμιν ὅλου τοῦ πράγματος καλῶς περιλάβωμεν; Pap. ἐὰν γὰρ τὸ κεφάλαιον καὶ τὴν δύναμιν (ε. l. 11 - 12); Leopardi nel volgarizzamento di questo discorso: « Imperocchè » se avremo compreso bene *il valore e la somma* della cosa universale ». — Bait: πόλιν δυστυχοῦσαν παῦσαι καὶ καλῶς πράττουσαν διαφυλάξαι; Pap. πόλιν τε (ε. l. 16 - 17); così corresse il Benseler, perchè « solet » Isocrates opposita per τε — καὶ coniungere » (præf. p. XVII, not. 11). — Bait. Bens.: τὰ συμπίπτοντα κατὰ τὴν ἡμέραν ἑκάστην; Pap. τὰ καθ' ἡμέραν συνπίπτοντα (ε. l. ult.).

» 10) Bait. Bens.: περὶ τηλικούτων; Pap. τούτων (ς. l. 3). — Bait. Bens.: οἵας ἂν τὰς αὑτῶν γνώμας παρασκευάσωσιν; Pap. οἵας περ ἂν τὰς ἑαυτῶν γνώμας παρασκευάσουσιν (ς. l. 6).

§ 11) Bait. Bens.: *ὥστ' οὐδενὶ τῶν ἀσκητῶν οὕτω προσήκει τὸ σῶμα γυμνάζειν ὡς τοῖς βασιλεύουσι τὴν ψυχὴν τὴν αὐτῶν* (Bait. *ἑαυτῶν*); Pap. *ὥστε οὐδενεὶ τῶν ἀθλητῶν οὕτω προσήκιν τὸ σῶμα γυμνάζιν, ὡς τοῖς βασιλεῦσιν τὴν ψυχὴν τὴν ἑαυτῶν δοκιμάζιν*(ς. l. 7 - 10). — Bait. Bens.: *οὐδ' ἓν μέρος τιθέασι τούτων* etc.: Pap. *τιθέασιν* (ς. l. 11). — Bait.: *καθ' ἑκάστην τὴν ἡμέραν ἀγωνίζεσθε*; Bens. *καθ' ἑκάστην ἀγωνίζεσθε τὴν ἡμέραν*; Pap. *ἀγωνίζεσθ(αι) καθ' ἑκάστην ἡμέραν* (ς. l. 12 - 13).

» 12) Bait. Bens.: *πράγμασι χρησίμην*; Pap. *πράγμασιν* (ς. l. 18). — Bait. Bens.: *μηδεμίαν δύναμιν ἔχειν*; Pap. *ἔχιν δύναμιν* (ς. l. 20); (cf. ed. Lips. 1829). — Bait. Bens.: *καὶ πλείονος ἀξίας ποιοῦμεν*; Pap. *ἀξίας αὐτὰς ποιοῦμεν* (ζ. l. 3). — Bait. Bens.: *τῆς ἐπιμελείας δυναμένης*; Pap. *τῆς ἐπιμελείας μάλλειστα δυναμένης* (ζ. l. 6). — Bait. Bens.: *τὴν ἡμετέραν φύσιν*; Pap. *ψυχὴν* (ζ. l. 7).

» 13) Bens.: *παρασκεύαζε σαυτὸν*; Pap. *σεαυτὸν* (ζ l. 15). — Bait. Bens.: *ἀγωνιστήν*; Pap. *ἀνταγωνιστήν* (ζ. l. 17).

» 14) Bait. Bens.: *σαυτοῦ*; Pap. *σεαυτοῦ* (ζ. l. 22). — Bait. Bens.: *τὴν αὐτοῦ διάνοιαν*; Pap. *σεαυτοῦ* (η. l. 5).

» 16) Bait. Bens.: *ἀδικήσονται· ταῦτα* etc.: Pap. ... ꟻΘϢCIN ΤΑΥΤΑ; (η. l. ult.).

» 19) Bait. Bens.: *ἐπιδείκνυσο μηδ' ἐν μιᾷ τῶν πολυτελειῶν*; Pap. *ἐνδίκνυσο* ΜΗΔЄΜΙΑ ΤϢΝ ΠΟΛЄΙΤΙϢΝ (ι. l. 3-4).

» 20) Bait.: *τὰ μὲν πρὸς τοὺς θεοὺς*; Bens. *τὰ πρὸς τοὺς θεοὺς ποίει μὲν*; Pap. *τὰ περὶ τοὺς θεοὺς ποίει μὲν* (ι. l.

10-11). — Bait. Bens.: θῦμα τοῦτο κάλλιστον; Pap. τοῦτο θῦμα κάλλιστον (ι. l. 12). — Bait. Bens.: ἂν ὡς; Pap. ἐάν ὡς (ι. l. 13). Bait. Bens.: παρέχῃς; Pap. ΠΑΡΑϹΧΗϹ (ι. l. 14-15). — Bait. Bens.: τίμα ταῖς μὲν ἀρχαῖς τῶν φίλων τοὺς οἰκειοτάτους, ταῖς δὲ ἀληθείαις αὐταῖς τούς εὐνουστάτους; Pap. ταῖς μὲν ἀρχαῖς τῶν [ΤΙ]ΜΩΝ τοὺς οἰκιοτάτους ταῖς ΑΛΗ-ΘΕϹΤΑΤΑΙϹ etc. (ι. l. 18-20).

§ 21) Bait. Bens.: τὴν τῶν πολιτῶν εὔνοιαν; Pap. τὴν τῶν ΑΛΛΩΝ (ια. l. 2). — Bait. Bens.: τὴν σαυτοῦ φρόνησιν; Pap. σεαυτοῦ (ια l. 3). — Bait. Bens.: σώζειν; Pap. διασώζ(ε)ιν (ια. l. 5). — Bait. Bens.: κήδου τῶν οἴκων τῶν πολιτικῶν, καὶ νόμιζε καὶ τοὺς δαπανῶντας ἀπὸ τῶν σῶν ἀναλίσκειν; Pap κήδου τῶν ΪΔΙΩ καὶ νόμιζε τοὺς ΔΑΠΑΝΩΜΕΝΟΥϹ ΕΚ τῶν σῶν (ια. l.6). — Bait. Bens.: ἅπαντα γὰρ τὰ; Pap. πάντα τὰ (ια. l. 10). — Bait. Bens.: ἐστὶ διὰ; Pap. ἐστίν (ια. l. 12).

» 22) Bait. Bens.: πιστοτέρους . . . . μᾶλλον ἤ; Pap. πιστοτέρους . . . . . ἤ (ια. l. 15-16).

» 24) Bait. Bens.: τῆς αὐτῶν; Pap. ἑαυτῶν (ιγ. l. 2). — Bait. Bens.: πολεμικὸς μὲν ἴσθι . . . εἰρηνικος δὲ . . .; Pap. ΠΟΛΕΜΙΚΟΝ ιΘ/. .Ν ΕΙΝΑΙ . . ΕΙΡΗΝΙ-ΚΟΝΔΕ. . (ιγ. l. 3-5). — Bait Bens.: πρὸς ἑαυτὸν ἀξιώσειας; Pap. πρὸς σεαυτὸν (ιγ. l. 8).

» 25) Bait. Bens.: καλῶν μεν ἐφιεμένους; Pap. καλῶς (ιγ. l. penult.).

» 26) Bait. Bens.: ἄρξῃς, ἀλλ'ἂν; Pap. ΑΡΧΗϹ ΑΛΛ ΕΑΝ (ιδ. l. 5). — Bait. Bens.: παρόντι μετρίων ἐπιθυμῆς; Pap. . . ΑΡ° . . . ΤΩΝ . . ΡΙΩΝ ΕΠΙΘΥ. . (ιδ. l. 7).

Bait. Bens.: καὶ μηδενὸς τούτων ἀτυχῆς; Pap. τούτων ΑΠΟΡ. . (ιδ. l. 8).

§ 27) Bait. Bens.: πλησιάσαντες; Pap. ΠΛΗCIAZON . . (ιδ. l. 15).

» 28) Bait. Bens.: συνδοκιμάσοντας; Pap. - μάζοντας (ιε. l. 6). — Bait. Bens.: ὁποῖοί τινές εἰσι, καὶ; Pap. εἴσιν (ιε. l. 13).

» 29) Bait. Bens.: αἵσπερ; Pap. ὥσπερ (ιε. l. 15). — Bait. Bens.: ἄρχε σαυτοῦ; Pap. σεαυτοῦ (ιε. l. 16). — Bait. Bens.: μηδὲν ἧττον ἢ τῶν ἄλλων; Pap. ἢ καὶ (ιε. l. 17). — Bait. Bens.: ἂν μηδεμιᾷ; Pap. ἐὰν (ις. l. 1). — Bait. Bens.: ἀλλὰ κρατῆς; Pap. ΑΛΛЄΝΚΡΑ-THC (ις. l. 2). — Bait. Bens.: ἔθιζε σαυτὸν; Pap. σεαυτὸν (ις. l. 7). — Bait. Bens.: αὐτός τ' ἐπιδώσεις καὶ τοῖς ἄλλοις etc.; Pap. αὐτός τε ἐπιδώσις ΠΡΟΨ-ΔΙΨΙΝ καὶ τοῖς (ις. l. 8).

3. Una tavoletta di legno, con iscrittura all'inchiostro, e quattro tavolette quadre, sottili, aventi, due da una parte sola e l'altre da ambedue le parti, un incavo poco profondo spalmato di cera; le quali tutte contengono alcuni esercizj calligrafici e letterarj di uno scolaro del III secolo dell'era volgare: M. Aurelio Teodoro, figlio di Anubione. Già furono illustrate diligentemente dal Fröhner (1) e toccate nel Philologus (2). Io aggiungerò solo agli esempi citati dal primo, le tavolette cerate sulle quali i giudici Ateniesi davano

(1) Société Fr. de Numism. et d'Arch. - Disc. d'ouv. prononcé le 11 Décembre 1867.
(2) T. XXVIII, p. 176.

la loro sentenza (1), i codicetti in legno trovati in una miniera d'oro stata coltivata dai Romani in Transilvania (2) e due tavolette analoghe che si conservano nel Museo Egiziano di Torino (3). Il Fröhner tralasciò di notare che due tavolette hanno una delle facce libera dall'incavo e dalla cera, ed allora sono forate di sopra e di sotto; quelle invece destinate a ricevere la scrittura da ambo i lati, hanno i fori od occhielli solo superiormente. La proposizione scritta tre volte dallo scolaro sulla prima tavoletta (4), concerne il sacrifizio d'Ifigenia. Cfr. Massimino Giuniore al quale « cum grammatico daretur, quædam pa-
» rens sua libros Homericos omnes purpureos dedit aureis
» litteris scriptos ». (Jul. Capitol., Maxim. Iun. c. 4).

4. È pur compresa nella Collezione Clot-bey, sebbene taciuta nel Catalogo stampatone in Marsiglia nel 1861, la seguente iscrizione sepolcrale in versi:

(1) Schol. Aristoph. in Vesp. 106-167.

(2) Vesme, sulla tavola di bronzo trovata in Esterzili, Memorie dell'Acc. di Torino, 1867.

(3) Atti dell'Acc. di Torino, 1869.

(4) Ecco ciò che ho potuto leggere: Αυρηλιος Θεοδωρος Ανουβιωνος εγραψα τη κθ ημερα ηλιου/Υπατιας Φλαυειου Κωσταντιου και Ουα . . . . των επαρχων/ Χαλκας ο μαντις μαθων αλλων εμαντ . . τοις Ελλησιν κα . . το αυτοις(?) παρεθετο ειν(?) Αγα/μεμνων την εαυτου θυγατεραν Εφειγενειαν θυσηι παρ . . (περι) . . . . . . τον πολε/μον τον των βαρβαρων του δε (Αγαμ)εμνωννος? ακουσ(αντος?) και παρασκευασαντος αυτου την? / θυγατεραν προς θυσι . . . . θεων γ.μενθως . . . . . ντι αυτης παρ/ μηνος . . . . . . . . ημερα ηλιου ϑ

ΗΡΩΝΟϹ ΘΥΓΑΤΗΡ ΠΟΛΥΠΕΝΘΗϹ ΑΡΤΕΜΙΔΩΡΑ

ΟΝ ΔΗΜΗΤΡΟϹ ΕΤΕΥΞΕ ΤΥΧΗ ϹΤΕΦΑΝΟΙΟ ΠΡΟΤΗΤΗΝ (sic)

ΑΝΕΡΟϹ ΕΥΓΝΩ ϹΤΟΙΟ ΠΕΡΙΦΡΟΝΟϹ ΕΝΘΑΔΕ ΚΕΙΜΑΙ

ΟΥ ΜΕΡΟΠΕϹ ΕΠΟΙΗϹΑΝ ΕΠΩΝΥΜΟΝ ΕΝΘΑ ϹΕΛΕΜΒΗΙ

ΕΙΜΙ ΔΕ ΤΩΝ ΟΚΤΩ ΚΑΙ ΤΕϹϹΕΡΑΚΟΝΤΑ ΛΙΠΟΥϹΑ

ΦΩϹ ΓΛΥΚΕΡΟΝ ΖΩΗϹ ΓΕΝΕΘΛΗΙΟΝ ΜΗΝΑ ΑΓΟΥϹΑ

ΛΕΙΠΩ ΔΥΙΕΑ ΜΟΥ ΝΟΝΟΝ ΙϹΑΤΕΚΕϹϹΙΝ Α ΠΑΝΤΕϹ

ΟΡΦΑΝΟΝ ΕΙϹΟΡΟΩΝΤΕϹ ΑΕΙ ΦΙΛΕΟΙΤΕ ΠΡΕΠΟΝΤΩϹ

Ο ΕΥΘΥΜΕΙ/

Il ΠΡΟΤΗΤΗΝ della 2ª linea sembra prestarsi alla restituzione in ΠΡΟΦΗΤΗΝ. Il ϹΕΛΕΜΒΗΙ della 4ª e l'IϹATEKEϹ (?) della 7ª direbbersi parole arabe grecizzate. Nella 6ª linea si nota superstiziosamente che Artemidora è morta nel mese natalizio; cf. Ael. Spartian. (Hadrian. 26), Ael. Lamprid. (Alex. Sev. 60), Vell. Paterc. (2, 53, 4); specialm. Letronne: Observ. sur l'objet des représ. Zod. 1824 p. 23. Siccome Artemidora, figlia d'Erone, raccomanda, morendo, suo figlio Nono alla *misericordia* degli uomini, quell'ICATEKEC fa pensare alla araba voce صَدَقَ

5. Ampolla di terra cotta sulla quale si legge:

ЄΥΛΟ·
ΓΙΑ ΤΟΥ

ΑΓΙΟΥ Μ
ΗΝΑ †
ο ο ο

eguale a quella che si conserva nel Museo Egiziano di Torino (1), e a quella che è data nel *Corpus Inscriptionum* (2). Una iscrizione analoga ho copiata nel Museo di Aix:

ΤΟΥ ΑΓ
ΟΥ ΜΗΝ

ove ho pur trovato questa lapide greco-egizia:

Ο ΜΑΚ
ΑΡΙΟϹ ΙϹ
ΑΚ ΥΙΟϹ
ΕΤΡ ΟΥ
ΘΟϹ ЄΤ
ЄΛЄΥΤΗ
ϹЄΝ ЄΝ Κ̄
Ι ϛ ☩

e quest'altra, d'ignota provenienza, sopra un cippo:

ΘΕΩΝ
ΣΩΤΗ
ΡΩΝ. (3)

(1) Atti dell'Acc. di Torino, 1869.
(2) N.° 8978.
(3) Trascriverò qui, di passata, dieci iscrizioni greche di Marsiglia che si conservano attualmente nel Museo Borelly e mancano, se ho ben veduto, al *Corpus* (3, p. 1030).

I.

ΦΟΥΛΒΙΟϹ
ΑΝΘΟϹ· ΦΟ
ΥΛΒΙΑ ΚΥΘ
ΗΡΙϹ ΧΡΗϹΤ
ΟΙ ΧΑΙΡΕΤΕ

II.

ΑΘΗΝΑΔΗϹ
ΔΙΟϹΚΟΥΡΙΔΟΥ
ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟϹ
ΡΩΜΑΙΚΟϹ

III.

(Cippo).

ΗΡΑΚΛΕΙΔΟΥ ΤΟΥ
ΑΡΤΕΜΙΔΩΡΟΥ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ

IV.

ΚΟΡΥΝΘΩΙ
ΘΕΥΜΕΔΟΝ
ΤΟΣ ΑΠΕΛΕΥ
ΘΕΡΩΙ

V.

ΑΗΝΑΙΣ
ΧΡΗΣΤΗ ΧΑΙΡΕ

VI.

ΜΑΚΕΛΛΕ ΕΥΨΥΧΕΙ

VII.

(Guasta e difficile a leggersi per il colore della pietra).

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
ΔΟΡΟΥ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΟϹ
ΚΕ ΚΕΚΤΗΜΕΝΗ . . ΟΙΚΟΥ
ΠΡΕΙΜΙΓΕΝΕΙΑ ΤΗ ΘΥΓ
ΑΤΡΕΙ ΚΕ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΑ
ΜΝΗΜ . . . ΧΑΙ . . . . . .

VIII.

(Quasi svanita).

ΦΙΛ⁻ΙΑΔΗ (Φιλτιάδης ?)
. . . . . . .
. . . . . . .
. . . . . . .

IX.

(Sarcofago).

☥ ΚΑCΤΩΡ/

X.

(Altare cristiano, « Abbaye de St-Victor »

ЄΑΥΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΟΙΚΟΥ ΟΛΟΥ

## MUSEO D'ANTICHITÀ IN TORINO

1. Iscrizioni di 30 manichi di vasi *Rodiani* rinvenuti di recente nell'isola di Cipro e pervenuti alla nostra Accademia per dono del cav. Palma di Cesnola. Le seguenti annotazioni stese poco dopo la relazione letta quì dal Fabretti (Atti, 22 maggio 1870) — e testè comunicate all' Accademia medesima prima di conoscere la trascrizione ch' ei mandato aveva al Bullettino di Roma (pag. 202 - 203) — avrei tolte via, ove relazione e trascrizione state fossero esatte. Cf. Thiersch, ueber Henkel irdener Geschirre mit Inschriften u. Fabrikzeichen aus dem äusseren Kerameikos zu Athen (Abhandl. d. Philos.-Philol. Classe d. K. Bayerischen Akad. d. Wiss. II, 2, 1837, p. 779); — Corp. Inscr. Gr. II, 1842 n.° 1851-1864; — Stoddart, Trans. of the R. Soc. of Lit. II, 3, p. 111-127; — F. Osann nel Jahn's Archiv. XVIII, 1852, p. 520-550; — Corp. Inscr Gr. III, 1853, præf.; — L. Stephani e P. Becker, Boll. dell' Acc. di Pietrob. Mél. Greco-Rom. I, p. 416-521, 1854; — Jahrb. für Class. Philol. Supplementband IV, p. 453-502, 1861-1862; v, p. 447-536, 1869; — W. Wischer, Epigr. u. Archäol. Beitr. 1855, p. 4-7. —

# I.

*Iscrizioni portanti nome di magistrato, preceduto dalla preposizione ἐπὶ e seguito da indicazione di mese.*

1. Circolare. ΕΠΙ ΑΙΝΗΤΟΡΟΣ ΚΑΡΝΕΙΟΥ. Nel mezzo, fiore (rosa?) o mazzo. Il nome del magistrato si presenta più volte sui manichi di Rodi (Franz C. I. G. III, p. VI, n.[i] 35-38; Becker, V, p. 449, n.° 8), ora con ed ora senza indicazione di mese. Per congetture sulla collocazione del mese Καρνεῖος (luglio-agosto), nel calendario di Rodi, vedasi Franz (l. cit. p. V).

2. Quadrangolare. ΕΠΙ ΑΡΑΤΟ | ΦΑΝΕΥΣ | ΒΑ[Δ]ΡΟΜΙΟΥ; nè simbolo, nè segni. Del nome si hanno, se non erro, due soli esempi in Franz (l. cit. p. VII, n.[i] 87-88) con due altri mesi.

3. Quadrangolare. ΕΠΙ ΑΡ[ΙΣΤΕΙ]|ΔΑ Θ[ΕΣΜ]Ο|ΦΟ-[ΡΙ]Ο[Υ]; nè simbolo, nè segni. Frequenti esempi Rodiani del nome Ἀριστείδα in Franz (l. cit. p. VII, n.° 93 segg.), in Becker (V, p. 449, n.[i] 11-12-13 e pag. 467 n.° 8).

4. Quadrangolare. ΕΠΙ ΠΑΥΣΑΝΙΑ | ΑΓΡΙΑ(ΝΙ)ΟΥ; nè simbolo, nè segni. Il confronto con iscrizione corrispondente in Franz (p. XI, n.° 365 ἐπ' ἱερέως Παυσανία Ἀγριανίου), mostra che si tralasciava generalmente in Rodi la parola ἱερέως per brevità, come la parola δαμιουργοῦ in Cnido (Franz, p. III). Il nome Pausania è frequente nelle marche Rodiane (Franz, n.[i] 365-374; Becker, n.[i] 47-49 e p. 470, n.° 35).

5. Quadrangolare. ΕΠΙ ΠΑΥ|ΣΑ(ΝΙΑ) | Υ(ΑΚΙ)ΝΘΙΟ-(Υ); nè simbolo, nè segni.

6. Quadrangolare. ΕΠΙ ΠΥΘΟ|(ΔΩ)ΡΟΥ|ΔΙΟΣΘΥΟΥ; nè simbolo, nè segni. Del nome 7 esempi in Franz (p. xii, n.° 397).

7. Quadrangolare ΕΠΙ ΣΩΣΙΚΛ|ΕΥΣ (ΘΕΥ)|ΔΑ-(ΙΣΙΟΥ); nè simbolo, nè segni. Del nome 5 esempi in Franz (p. xii, n.° 412).

8. Quadrangolare. Perfettamente conservata. ΕΠΙ ΤΙΣΑ-ΓΟ|ΡΑ|ΔΑΛΙΟΥ; nè simbolo, nè segni. Talvolta Τεισα-γόρα, in Franz (p. xiii, n.i 454-457) che ha cinque esempi del nome.

9. Quadrangolare. Ε(Π)Ι ΤΙΣ(Α)|ΓΟΡΑ|ΠΑΝΑΜΟΥ; nè simbolo, nè segni. Queste due ultime iscrizioni inducono a leggere lo stesso nome nella seguente meno ben conservata.

10. Circolare. (ΕΠΙ ΤΙ)ΣΑΓΟΡΑ (sic) Π(ΑΝΑ)ΜΟΥ. Nel mezzo è forse il solito fiore o mazzo.

11. Circolare. ΕΠ(Ι..)ΤΑΚΟΥ ΠΑ(ΝΑΜΟ)Υ. Nel mezzo, fiore (forse rosa), o mazzo. Del nome non conosco esempio. La lettera che precede T sembra un Σ che darebbe (Α)ΣΤΑΚΟΥ.

## II.

### *Iscrizioni portanti nome di magistrato, preceduto da ἐπὶ, non seguito da indicazione di mese.*

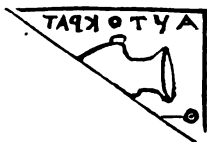
12. Quadrangolare. ΕΠΙ ΘΕΥ|ΔΩΡΟΥ. A sinistra della marca, testa del sole radiata. Del nome, non preceduto dalla preposizione, due esempi Rodiani in Franz (p. ix, n.i 243-244), uno in Becker (n.° 31). Per la testa radiata, emblema di Rodi, V. Franz (n.i 99-225-309); Becker (n.i 30-43-44a-45-50-51 e p. 519-520).

13. Quadrangolare. ΕΠΙ ΑΝΑΞΙ|ΒΟΥ(Λ)ΟΥ; nè simbolo, nè segni. Del nome cinque esempi Rodiani in Franz (p. vi, n.° 61 segg.).

## III.

*Iscrizioni portanti nomi di persone, non preceduti dalla preposizione ἐπὶ, coll' indicazione di mese.*

14. Quadrangolare. ΑΓΟΡΑΝΑ(ΚΤΟΣ)|ΠΑΝΑΜΟΥ; nè simbolo, nè segni. Del nome, frequente in Rodi, Franz ha 7 esempi (p. v, n.i 16 segg. e p. xx, n.° 2) dei quali tre colla preposizione attestante un magistrato; e 7 altri il Becker (v. n.i 4-5).

15. Quadrangolare, mutila; notevole sia perchè la scrittura è rovesciata, dovendosi leggere l'iscrizione da diritta a sinistra, del che pochi esempi si hanno (v. Becker, p. 467, n.° 12; p. 501, n.° 25; p. 506, n.° 39 e pag. 519), sia perchè tra le due linee, quasi simbolo, vedesi la forma prominente di un vaso a doppio manico, di cui non vedo esempio nè in Franz (p. iv), nè in Becker (p. 519):

andrebbe letta ΑΥΤΟΚΡΑΤ(ΕΥΣ)|Θ(ΕΣΜΟΦΟΡΙΟΥ), oppure Θ(ΕΥΔΑΙΣΙΟΥ). Il nome è frequente nelle marche di Rodi (Franz, p. viii, n.° 176 segg., Becker, n.° 21), ed è pur frequente ne' nomi Rodiani il composto con κράτος. Ἀριστοκράτης, Ἀρχοκράτης, Αὐτοκράτης, Δαμοκράτης,

Εὐκράτης, Ἱπποκράτης, Καλλικράτης, Κλευκράτης, Πασικράτης, Πολυκράτης, Τιμακράτης (v. Becker, p. 453). Altro esempio incontrasi nella seguente iscrizione.

16. Circolare; in cattivo stato; nella quale credo si debba leggere .ΝΟΚΡΑΤΕ(ΥΣ) ΚΑΡΝ(ΕΙΟΥ), nel mezzo forse una testa di bue.

17. Quadrangolare. ΘΕ(Υ)ΔΩΡΟΣ|(ΑΓΡΙ)ΑΝΙΟΥ; non ha nè simboli, nè segni. Del nome si è già parlato.

18. Circolare. Scrittura rovesciata (cf. n.° 15). ΙΑΣΟΝΟΣ ΑΡΤΑ(ΜΙΤΙ)ΟΥ. Nel mezzo fiore o mazzo (cf. n.° 11). Del nome due esempi in Franz (p. IX, n.[i] 245-246).

## IV.

*Iscrizioni portanti, senz'altro, un nome di persona.*

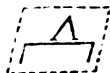
19. Quadrangolare. ΑΓΑΘΟΚΛΕΥΣ; nè simbolo, nè segni. È identica coi n.[i] 7 ed 8 in Franz (p. V). Del nome ora solo, ora con mese, si hanno 12 esempi sopra manichi Rodiani (v. Becker al n.° 1), ai quali si può aggiungere un tredicesimo d'incerta origine (Becker, p. 466, n.° 1).

20. Quadrangolare. ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΥ. Con quattro stelle negli angoli. Identica con un'iscrizione d'incerta origine pubblicata dal Becker (p. 467, n.° 6). Il ritrovarsi la nostra tra iscrizioni d'origine Rodiana, confermerebbe le congetture di Becker sul n.° 6 (p. 467) e sui n.[i] 37 e 38 (p. 470).

21. Circolare, nè simbolo, nè segni. ΑΘΑΝΟΔΟΤΟΥ. Identica coi n.[i] 28-29 in Franz (p. VI). Conf. n.° 30 (Ἀθανόδοτος). Altri esempi Rodiani del nome, con indicazione di mese in Franz (l. cit. n.[i] 23-24-25-26), in

Becker (n.° 6), preceduto da ἐπὶ nel n.° 27 di Franz. — Debbo notare, quantunque non appariscano tracce di lettere, che nella nostra, il nome non occupa tutto lo spazio.

22. Circolare. Scrittura rovesciata, leggendosi da diritta a sinistra: ΕΥΦΡΑΝ(Ο)ΡΟΣ. Nel mezzo testa del sole radiata. Identica col n.° 225 di Franz (p. IX). Altro esempio Rodiano del nome in Becker (v, p. 453, n.° 29) (cf. « Euphranor » ammiraglio Rodio, Bell. Alex. c. 15, c. 25).

23. Circolare. Scrittura regolare, da sinistra a diritta. ΕΥΦ(Ρ)ΑΝΟ(Ρ)ΟΣ. Nel mezzo testa del sole radiata. Questo manico ha una particolarità (se pure gli altri nostri non avevano qualcosa di simile, che non è più possibile distinguere): a sinistra dell'iscrizione e sotto di essa vedesi un bollo quadro, che ha questo monogramma

Si confronti pei monogrammi il n.° 39 nelle iscrizioni d'incerta origine in Becker (v, p. 470) e il n.° 11 dello stesso (p. 493) nelle iscrizioni portanti nome di persona e la parola « ἀστυνόμου ». Becker nel suo commento (p. 517) citando i seguenti esempi: ἐπὶ Εὐκράτευς, Ἀγριανίου M (p. 517, n.° 12), ἐπὶ Τιμοδίκου, Ἀρταμιτίου, stella, T (Franz, l. cit. n.° 438), scorge nel monogramma la indicazione del fabbricante. Ma spiegandolo egli in siffatto modo, e d'altra parte sostenendo (v, p. 513-519), contro Franz (l. cit. p. III-IV) che nelle marche il nudo nome, messo al genitivo od al nominativo, è anche quello del fabbricante o vasellaio, come potrebbe disciogliersi dalle difficoltà che

presenta la nostra iscrizione avente le due forme congiunte nello steso manico? Io per me, malgrado i tre pezzi nuovi citati dal Becker (p. 513-514), credo giusta, come è semplice e naturale, la spiegazione di Franz, il quale, trattando del rapporto tra le così dette « marche principali (v. le nostre iscrizioni I e II) e « marche supplementari » (III-IV), distinzione o classificazione cui diede luogo la osservazione dei vasi conservanti i due manichi, nel primo nome coll'ἐπὶ (sottinteso per brevità ἱερέως) riconosce il magistrato eponimo, e nell'altro nome congiunto coll'indicazione di mese, o separato, vedrebbe il magistrato temporario, mensile (Franz, p. IV) preposto a questa special cura pubblica che i nostri bolli accennano.

24. Ovale. (Ε)ΥΦΡΟΝΟΣ; nè simbolo, nè segni. Del nome non vedo esempio nelle citate raccolte. Il manico stesso è alquanto diverso dagli altri; e il bollo pure diversamente collocato.

25. Quadrangolare. ΖΗΝ(Ω) | ΝΟΣ. A sinistra della marca una forma conica prominente. Del nome (Ζήνωνος, Ξήνωνος) v. esempi Rodiani in Franz n.[i] 297-360 (pag. X-XI) e n.° 16 nell'aggiunta (p. XX).

26. Quadrangolare. ΜΕΝΕΚΡΑΤΕΥΣ. Nè simbolo, nè segni. Del nome non trovo esempio tra le marche Rodiane. Uno ha Franz (p. XIX, n.° 129) nella classe di quelle d'incerta origine (cf. per le Cnidiane, Franz p. XV, n.° 111 segg.).

27. Circolare. ////////////////ΜΟΡΑΤΕΥΣ. Nel mezzo fiore o mazzo (cf. n.[i] 11-18).

28. Quadrangolare. ΠΟΛΥΞΕΝΟΥ. Stelle ai quattro angoli. Del nome non ho esempio.

29. Quadra. Ι°ΔΩ|ΝΟΣ; nè simbolo, nè segno. Il nome non può esser altro che Ῥόδωνος, di cui tre esempj nelle iscrizioni d'incerta origine in Franz (p. XIX, n.[i] 173-175). È superfluo notare come a Rodiani convengano.

30. Quadrangolare. ΣΩ(Κ)ΡΑΤΕΥΣ. Identica col n.° 5 in Franz p. XX (aggiunta, da Rodi e da Lesbo). Il genitivo è più frequente che non il nominativo ΣΩΚΡΑΤΗΣ (v. Becker, V, p. 456 al n.° 42).

2. A queste iscrizioni venuteci da Cipro, è qui il luogo di aggiungerne un'altra di Larnaca, che si conserva nel nostro Museo, e non è data, credo, nel *Corpus:*

.ΑΝϹΕΒΑϹΤΗΝ ΜΗΤΕΡΑ
ΤΙ ϹΕΞΤΟΥ ΚΛΩΔΙΟΥ
ΥΙΑΝΟΥ ΑΝΘΥΠΑΤΟΥ
ΟΥ ΑΠΠΙΑΝΟΥ ΛΟΓΙϹΤΟΥ
ΔΙΩΝ ΠΡΟϹΟΔΩΝ

3. Inedita è la seguente iscrizione, sicuramente greco-egizia (cf. pap. Casati 31, 3; Brugsch, Lettre à M. le Vte Em. De Rougé; Notic. et Extr. des man., t. XVIII, 2e ptie p. 144, col. 31), posta sotto un gruppo che rappresenta una donna seduta ed il marito in piedi che si danno la mano:

ΘΑΛΛΙΩΝ ΚΑΙ Η ΓΥΝΗ
ΣΟΥ ΘΑΥΒΑΣΤΙΣ·
. ΡΗΣΤΟΙ ΧΑΙΡΕΤΕ

4. Greco-egizia e pervenuta al Museo probabilmente colla collezione Drovetti, andrebbe conservata nell'ottavo tavolino (parte posteriore) della sala a mezzanotte, insieme con un'altra già da me pubblicata negli Atti dell'Accademia (1869), questa iscrizione sepolcrale che ho rinvenuta, nell'agosto di quest'anno, in una cantina attigua al Museo, e fu collocata nella sala a pianterreno:

† ЄN(Θ)A.KATAKOITE H MAKAPIA

ΔPωCƗIC(?) KAI ЄTEΛEOΘH EN MHNЄI

ΠAYNI H ΙΝΔΙΚ IB AΠO ΔIOKΛH

TIANOC .VIЄ O ΘC ABPAAM KAI ICAAK

KAI IAKωB ANAΠAVCON THN ΨYXHN

AYTH ЄN TOΠO ANAΠAYCЄωC EN KOΛ

ΠOIC TωN AΓION ΠPωN HMωN

ABPAAM KAI ICAAK KAI IAKωB

ΣYKЄ O ΘC O MONOC AΓAΘOC KAI ΦI

ΛANΘPOΠOC KAI OIKTOIPMOC OIKTOI

PICoN KAI ЄΛЄHCON THN ΨYXHN AY

THC AΠO TOY NYN KAI ЄωC TOY AIωNOC

NΔIK · AMHN †

Poichè siamo nella sala ov'è la Stele di Callimaco (Corp. Inscr. Gr. 3, n.° 4717), sacro ricordo di Amedeo Peyron, noterò che a precisar la data dell'iscrizione, nè quell'uomo

insigne, nè il Franz si sono valsi di questa opportunissima testimonianza di Seneca (Natur. Quæst. 4, 2, 15): «Biennio » continuo, regnante Cleopatra, (Nilum) non ascendisse, » *decimo regni anno et undecimo* constat. Significatam » aiunt duobus rerum potientibus defectionem. Antonii » enim Cleopatræque defecit imperium ».

---

Ivi si conservano oggidì l'iscrizione pubblicata nel *Corpus* al n.° 4678 e la seguente che si può confrontare col n.° 6002[c] e con quella data dal Wilkinson nella sua opera *Manners etc.*, II, 1, p. 232:

ЄIC ΘЄOC O BOHΘC

ꟻΦЄBЄ KAI

Vi ho poi ritrovato alcuni ostraca (1), de'quali darò, nelle tavole annesse, quella immagine che ho potuto cavarne, piuttostochè una trascrizione incompiuta ed avventata, ordinandoli possibilmente secondo l'età di ciascuno:

(1) Cf. C. I. Gr. 4862.[b] 4863-4891; 5109[1-32]. - Fröhner, Rev. Archéol. XI, p. 427. - Notic. et Extr. des Man. t. XVIII, 2[e] p[tie], p. 428. - Lenormant, Rev. Archéol. VIII, p. 464. - Leemans, Catal. des antiq. égypt. du Musée de Leyde, n.° 453-465. - Egger, Mém. de l'Ac. des Inscr. 1857, t. 21, p. 384. - Lumbroso, Docum. Greci del R. Museo Egizio di Torino, 1869, p. 26.

---

*L'Accademico Segretario*

GASPARE GORRESIO.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

11.

10.

9.

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° LUGLIO AL 31 OTTOBRE 1871

| | Donatori |
|---|---|
| Annales de la Société littéraire, scientifique et artistique d'Apt (Vaucluse); cinquième année, 1867-68. Apt, 1871; 8°. | Società letteraria scient. ed artist. di Apt. |
| Tijdschrift voor Indische Taal-, Land-, en Volkenkunde etc. Deel XIX. Zevende Serie, Deel I, Aflev. 1-6. Batavia, 1869-70; 8°. | Società di Arti e Scienze di Batavia. |
| Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel VII, n. 2-4, 1869-70. Deel VIII, n. 1, 2. Batavia, 1870; 8°. | Id. |
| Atti dell'Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti di Bergamo. Anno 1870-71. Bergamo, 1871; 1 fasc. 4°. | Ateneo di Bergamo. |
| Monatsbericht der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Mai-Juli, 1871. Berlin, 1871; 8°. | Accademia R. delle Scienze di Berlino. |
| Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie II; tomo X, fasc. 2-4. Bologna, 1870-71; 4°. Serie III, tomo I, fasc. 1. Bologna, 1871; 4°. | Accademia delle Scienze di Bologna. |
| Rendiconto delle sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; anno accademico 1870-71. Bologna, 1871; 8°. | Id. |
| Memorie della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Seguito agli opuscoli da essa pubblicati. Vol VII, fasc. 1°. Bologna, 1871; 4°. | Società Med.-Chirurgica di Bologna. |

| | |
|---|---|
| Società Med.-Chirurgica di Bologna. | Bullettino delle Scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Giugno, Agosto-Ottobre 1871. Bologna; 8°. |
| Accad. Americ. di Scienze ed Arti (Boston). | Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences; vol. VIII, pag. 137-296. Boston and Cambridge; 8°. |
| Id. | The complete works of count Rumford. Vol. 1°. Boston, 1870; 8°. |
| Accademia Reale di Scienze, Lett. e Belle Arti di Bruxelles. | Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Tome XXXVIII. Bruxelles, 1871; 4°. |
| Id. | Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie Royale etc. Tomes XXXV et XXXVI. Bruxelles, 1870-71; 4°. |
| Id. | Biographie nationale publiée par l'Académie Royale etc. Tome III, 1ère partie. Bruxelles, 1870; 8° gr. |
| Id. | Annuaire de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, 1871. Bruxelles; 8°. |
| Società asiatica del Bengala (Calcutta). | Bibliotheca Indica; a Collection of oriental Works; Old series, 1870, n. 222; New Series, 1871, n. 221, 223-230. Calcutta; 8°. |
| Id. | Bibliotheca Indica etc. New Series, n. 222. Calcutta, 1871; 4°. |
| Comm. geologica dell'India (Calcutta). | First annual report of the geological Survey of Indiana, made during the year 1869, by E. T. Cox etc. Indianopolis, 1869; 8°. |
| Id. | Maps and colored section referred tho in the report of State Geologist of Indiana. 1869. |
| Museo di Zool. compar. (Cambridge). | Illustrated Catalogue of the Museum of comparative Zoölogy, at Harvard College. N° III. Monograph of the North American *Astacidae*, by Dr. Hermann A. Hagen. Cambridge, 1870, 8° gr. |
| Collegio Harward (Cambridge). | Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass. Vol. II; n. 1, 2 and 3. Cambridge, 1870; 8°. |
| Assoc. Americ. pel progresso delle Scienze (Cambridge). | Proceedings of tho American Association for the advancement of Science. Cambridge, 1870; 8°. |

| | |
|---|---|
| Atti della Società economica di Chiavari. Luglio 1871. Chiavari; 1 fasc. 4°. | Soc. Economica di Chiavari. |
| Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae Naturae Curiosorum. Tom. XXXV, seu dec. IV; tom. VI. Dresdae, 1870; 4°. | Accad. Cesarea dei Cur. della Nat. di Dresda. |
| R. Comitato Geologico d'Italia; Bollettino n. 5-10. Firenze, 1871; 8°. | R. Comitato Geologico d'Italia (Firenze). |
| Annali del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.<br>Primo trimestre 1871. Parte I$^a$ Agricoltura. Firenze, 1871; 8°.<br>» » » Parte II$^a$ Istruzione tecnica, Economato e Statistica. Firenze, 1871; 8°.<br>» » » Parte III$^a$ Commercio ed Industria. Firenze, 1871; 8°.<br>Secondo trimestre 1871. Parte I$^a$ Agricoltura. Firenze, 1871; 8°. | Ministero di Agr., Ind. e Comm. (Firenze). |
| Meteorologia italiana, 1871; pag. 41-160. Firenze; 4°. | Id. |
| Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia; n. 1-4, 1869. N. 1-3, 1870. Philadelphia, 1870; 8°. | Accad. di Sc. nat. di Filadelfia. |
| Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XI; n. 83-85. Philadelphia, 1870; 8°. | Società filosofica americana (Filadelfia). |
| Transactions of the American Philosophical Society, held at Philadelphia. Vol. XIV. - New Series, parts I and 2. Philadelphia, 1870; 4°. | Id. |
| Announcement of the WAGNER Free Institute of Science, fort the collegiate year 1870-71. Philadelphia, 1870; 8°. | Istituto Vagner (Filadelfia). |
| Bulletin de l'Institut National Gènevois; n. 35. Genève, 1870; 8°. | Istituto nazionale di Ginevra. |
| Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; tom. XXI, 1$^{ère}$ partie. Genève, 1871; 4°. | Società di Fisica e di Storia nat. di Ginevra. |
| Table des Mémoires contenus dans les tomes I à XX. Genève, 1871; 4°. | Id. |
| Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen; Histor-Philol. Classe, XV. Göttingen, 1871; 4°. | R. Soc. delle Sc. di Gottinga. |

Dir. della Fond. Teyler (Harlem). Archives du Musée Teyler. Vol. III, fasc. 2. Harlem, 1871; 8° gr.

Società delle Scienze di Finlandia (Helsingfors). Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus IX. Helsingforsiae, 1871; 4°.

Id. Bidrag till Finlands officiela Statistik. V. Temperaturförhallenden i Finland, aren 1846-1865. Första häftet. Helsingfors, 1869; 4°.

Id. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societaten. Sjuttonde haftet. Helsingfors, 1871; 8°.

Id. Öfversigt af Finska Vonskaps-Societatens Förhandlingar. XIII, 1870-71. Helsingfors, 1871; 8°.

Assoc. Britannica pel progresso delle scienze (Londra). Reports on experiments made with the bashforth chronograph to determine the resistance of the air to the motion of projectiles, 1865-70. London, 1870; 1 fasc. 8°.

R. Osserv. Astr. di Greenwich (Londra). Nova et accuratissima totius terrarum orbis tabula nautica, variationum magneticarum index, juxta observationes anno 1700 habitas constructa per Edm. Halley.

Società Asiatica di Londra. Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Vol. V, part. VII, n. 51. London, 1869; 8°. Vol. VI, part I and II, n. 52 and 53. London, 1870; 8°.

Id. Royal Institution of Great Britain 1870. List of the members, officers, and professors; with the report of the visitors, statement of accounts, and list of lectures and donations, in 1869. London, 1870; 1 fasc. 8°.

Soc. Geologica di Londra. The Quarterly Journal of the Geological Society, n. 104, 105. London, 1870-71; 8°.

Id. List of the Geological Society of London; November ist, 1870; 8°.

Soc. Zoologica di Londra. Transactions of the Zoological Society of London; vol. VII, parts 3-6. London, 1870-71; 4°.

Id. Proceedings of the scientific meetings of the Zoological Society of London, for the year 1870; parts 1-3; for the year 1871, part 1. London; 8°.

| | |
|---|---|
| Atti e Memorie della R. Accademia Virgiliana di Mantova. Biennio 1869-70. Mantova, 1871; 1 vol. 8°. | R. Acc. Virgiliana di Mantova. |
| Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victoria. Part II, vol. IX. Melbourne, 1869; 8°. | R. Soc. di Vittoria (Melbourne). |
| La Naturaleza; Periodico cientifico de la Sociedad Mexicana de hist. nat. Entrega 13-18. Mexico, 1870; 8° gr. | Società Messicana di Storia natur. (Messico). |
| Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti. Serie II, vol. III, fasc. 16. Vol. IV, fasc. 10-16. Milano, 1871; 8°. | R. Istit. Lomb. (Milano). |
| Atti della fondazione scientifica Cagnola; vol. V, parte III, che abbraccia l'anno 1871. Milano, 1871; 8°. | Id. |
| Memorie della Società Italiana di Scienze naturali. N. 5 del tomo III e IV. Milano, 1871; 4°. | Società Italiana di Sc. naturali (Milano). |
| Atti della Società Italiana di Scienze naturali. Vol. XIV, fasc. 2. Milano, 1871; 8°. | Id. |
| Atti e Memorie delle RR. Deputazioni di Storia patria per le provincie Modenesi e Parmensi. Vol. V, fasc. 5 ed ultimo. Modena, 1871; 4°. | RR. Deputazioni di Storia patria (Modena). |
| Annuario della Società dei Naturalisti in Modena; anno VI. Modena, 1871; dispensa 2; 8°. | Società dei Naturalisti di Modena. |
| Abhandlungen der historischen Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften; XI Bandes II and III Abth. München, 1869-70; 4°. | Accademia Reale delle Scienze di Monaco. |
| Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe etc.; XII Bandes. II Abth. München, 1870; 4°. | Id. |
| Sitzungsberichte der mathem.-physik. Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München, 1871. Heft I. München, 8°. | Id. |
| Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften, 1871, Heft. 1-3. München, 1871; 8°. | Id. |

Accademia Reale delle Scienze di Monaco. — Almanach der K. B. Akad. der Wissenschaften für das Jahr 1871. München; 16°.

Id. — Annalen der K. Sternwarte bei München etc.; Band XVIII. München, 1871; 8°.

Id. — Verzeichniss von 3571 telescopischen Sternen zwischen + 9° und + 15° declination etc. Auf öffentliche Kosten herausgegeben von Dr. J. V. LAMONT (XI Supplem. zu den Annalen der Münchener Sternwarte). München, 1871; 8°.

Id. — Monumenta Boica. Volumen quadragesimum. Monachii, 1870; 4° picc°.

Id. — Brahma und die Brahmanen. Votrag in der öffentlichen Sitz. der K. Akadem. der Wissenschaften am 28 März 1871, zur Feier ihres einhundert und zwölften Stiftungstages gehalten von Dr. M. HAUG. München, 1871; 1 fasc. 4°.

Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri. — Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. CARLO ALBERTO in Moncalieri; n. 10-12; 4°.

Società Imp. dei Naturalisti di Mosca. — Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Tome XIII, livr. III. Moscou, 1871; 4°.

Id. — Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou; année 1870, n. 3 et 4. Moscou, 1871; 8°.

Società Reale di Napoli. — Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; n. 5-10, 1871; 4°.

Id. — Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli; Aprile e Giugno 1871. Napoli, 1871; 8°.

Soc. delle Sc. nat. di Neuchâtel. — Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; tom. IX, premier cahier. Neuchâtel, 1871; 8°.

Acc. di Arti e Sc. di Connecticut (Boston). — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences; vol. I, parts 1 and 2. New-Haven, 1867-71; 8°.

Liceo di St. nat. (Nuova-York). — Annals of the Lyceum of natural history; vol. IX (pag. 313-407). New-York, 1870; 8°.

| | |
|---|---|
| Analytical Alphabet for the Mexican and central American languages by C. Herman BERENDT (Published by the Americ. etnological Society). New-York, 1869; 1 fasc. 8°. | Soc. Etnol. Am. di Nuova-York. |
| Annales des Mines; sixième série; tome XVII; 3ème livraison de 1870. Paris, 1870; 8°. | Amministrazione delle min. di Fr (Parigi). |
| Bulletin de la Société Géologique de France, deuxième série, tome XXVI, 1868-69; Tome XXVII, n. 4, 1869-70; tome XXVIII, n. 1, 1870-71. Paris; 8°. | Società Geologica di Parigi. |
| Bulletin de la Société de Géographie; Mars-Octobre 1871. Paris; 8°. | Soc. di Geografia di Parigi. |
| Vorläufiger bericht über die resultate der Pester volkszählung vom jahre 1870; von Josef KÖRÖSI, Director des Städtischen statystischen bureaus. Pest, 1871, 1 fasc. 8° gr. | Il Municipio di Pest. |
| Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St-Pétersbourg. VII série, tome XVI, n. 1-8, et 10. | Accad. Imperiale delle Scienze di Pietroborgo. |
| Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Pétersbourg. Tome XVI, n. 1, 3, 5. | Id. |
| Annales de l'Observatoire physique central de Russie; publiées par H. WILD; années 1866-67-68. St-Pétersbourg, 1871; 4°. | Osservatorio fisico centrale di Russia (Pietroborgo). |
| Repertorium für Meteorologie herausgegeben von der K. Akademie der Wissenschaften, redigirt von H. WILD. Band I, Heft 2, 1870; Band II, Heft 1. St-Pétersbourg, 1871; 4°. | Id. |
| Observations de Pulkova; publiées par Otto STRUVE. Vol. III. St-Petersbourg, 1870; 4°. | Osserv. centrale di Pulkova. |
| Tabulae refractionum in usum Speculae Pulcovensis congestae. Petropoli, 1870; 1 fasc. 8°. | Id. |
| Jahresbericht am 20 Mai 1870 dem Comite der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet vom Director der Sternwarte. St-Pétersbourg, 1870; 1 fasc 8°. | Id. |
| Jahresbericht des physikalischen Central-Observatoriums für 1870. Der Akademie abgestattet von H. WILD. St-Pétersbourg, 1871; 4°. | Id. |

Istituto Essex (Salem). — Proceedings and communications of the Essex Institute. Vol. VI part II, 1868-71. Salem, 1871; 8°.

Id. — Bulletin of the Essex Institute. Vol. II, n. 1-12. Salem, 1870; 8°.

Id. — To-Day: A paper printed during the fair of the Essex Institute and Oratorio Society, at Salem, Mass-, from October 31st to November 4th, 1870; 4°.

R. Accademia dei Fisiocritici (Siena). — Rivista scientifica pubblicata per cura della R. Accademia dei Fisiocritici; Anno III, fasc. 3-5. Siena, 1871; 8°.

R. Acc. di Medic. di Torino. — Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; n. 18-28. Torino, 1871; 8°.

Camera di Comm. ed Arti di Torino. — Camera di Commercio ed Arti di Torino. Relazione sull'esercizio della pubblica condizione e del saggio normale delle sete nel 1870 al Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio. Torino, 1871; 8°.

Municipio di Torino. — Bollettino medico-statistico compilato dall'Uffizio d'igiene della città di Torino; Marzo-Giugno 1871; 4°.

Id. — Rendiconto statistico dell'Uffizio d'igiene per l'anno 1869; del Dott. Giuseppe Rizzetti. Torino, 1871; 4°.

R. Museo Industr. (Torino). — Annali del R. Museo Industriale italiano; vol. I, fasc. 11 e 12; vol. 2, fasc. 1-3. Torino, 1871; 8°.

R. Istit. Veneto. — Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; serie terza, tom. XVI, disp. 7-9. Venezia, 1870-71, 8°.

Accad. Olimpica di Vicenza. — Atti dell'Accademia Olimpica di Vicenza. Primo semestre 1871. Vicenza, 1871; 8°.

Id. — Atto della solenne adunanza dell'Accademia Olimpica di Agricoltura, Scienze, Lettere ed Arti, il giorno 12 febbraio 1871. Vicenza; 1 fasc. in 8°.

Accademia Imp. delle Scienze di Vienna. — Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften; Mathem.-Naturw. Classe; XXX Band. Wien, 1870; 4°.

| | |
|---|---|
| **Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften; Philos.-Hist. Classe; XIX Band. Wien, 1870; 4°.** | Accademia Imp. delle Scienze di Vienna. |
| **Fontes rerum austriacarum; zweite Abth. *Diplomataria et Acta;* XXX, XXXIII Band. Wien, 1870; 8°.** | Id. |
| **Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-Naturw. Classe; erste Abth., LXI Band, 2-5 Heft.; LXII Band, 1-2 Heft.; - Zweite Abth., LXI Band, 2-5 Heft.; LII Band, 1-3 Heft. Wien, 1870; 8°.** | Id. |
| **Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften; Philos.-Hist. Classe, LXIV Band; Heft. 2-3; LXV Band, Heft. 1-4; LXVI Band, Heft 1. Wien, 1870; 8°.** | Id. |
| **Archiv für österreichische Geschichte etc.; XLII Band, 2 Heft; XLIII Band, 1 Heft; XLIV Band, 1, 2 Heft. Wien, 1870-71; 8°.** | Id. |
| **Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. N. 10, 11; 1871; 8°.** | Soc. Antropolog. di Vienna. |
| **Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien. Neue folge 3. n. 1-14. Wien, 1870; 8°.** | Soc. Geografica di Vienna. |
| **Appendix to Benj. Anderson's Journey to Musadev etc. with a translation by the rev. W. Blyden. New York, 1870; 8°.** | Governo degli St.Un.d'Am. (Washington). |
| **Preliminary report of the United States geological Survey of Wyoming, and portions of contiguous territoires etc.; by F. V. Hayden. Washington, 1871; 8°.** | Id. |
| ***Song Rose of May*, by E. C. Cheever.** | Id. |
| **Congressional Directory for the third session of the forty-first congress of the United States of America. Washington, 1871; 8°.** | Id. |
| **Fourth report of the Commissioner of fisheries of the State of Maine, for the year 1870. Augusta, 1870; 8°.** | Id. |
| **American Journal of Conchology. Vol. V, parts 3 and 4; parts 1, 2 and 3, 1870-71. Philadelphia; 8°.** | Id. |

Governo degli Stati Uniti (Washington). — Report of the superintendent of the United States coast Survey, showing the progress of the Survey during the year 1867. Washington, 1869; 4°.

Id. — Convention reporter. Proceedings of the Ohio State agricultural convention. Vol. 2, n. 2. Columbus, Ohio, 1871; 1 fasc. 8°.

Id. — The Water-power of Maine by Walter-Wells. Augusta, 1869; 8°.

Istituzione Smithsoniana di Washington. — Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution, showing the operations, expenditures, and condition of the institution for the year 1869. Washington, 1871; 8°.

Id. — Smithsonian contributions to knowledge; vol. XVII. Washington, 1871; 4°.

L'A. — Quadratura del Circolo e suo duplo, triplo e quadruplo, con un cenno sulla cubatura della sfera, ed invenzione di due nuovi compassi di Ambrogio Giuseppe. Brescia, 1871; 8°.

L'A. — Wilhelm Haidinger. Von M. A. Becker. Wien, 1871; 1 fasc. 8°.

L'A. — Sur les roches qu'on a rencontrées dans le creusement du tunnel des Alpes occidentales, entre Modane et Bardonnèche; par M. L. Élie de Beaumont. Paris, 1871; 1 fasc. 4°.

L'A. — Avanzi dell'epoca preistorica nell'Umbria; seconda e terza Nota del Dottor Giuseppe Bellucci di Perugia. Milano, 1871; 8°.

L'A. — Del principio di non-intervento applicabile alle questioni marittime Anglo-Americane, e specialmente alla questione dello Springbok; consulto di Antonio Del-Bon. Padova, 1871; 1 fasc. 8°.

Sig. Principe B. Boncompagni. — Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni; tomo IV; Gennaio-Giugno 1871. Roma; 4°.

Id. — Sur des instruments d'Optique faussement attribués aux anciens par quelques savants modernes; par Th. Henri Martin. Rome, 1871; 1 fasc. 4°.

Quelques arpenteurs Hollandais de la fin du XVIme et du commencement du XVIIme siècle, et leurs instruments, par G. A. VORSTERMAN VAN OIJEN. Rome, 1871; 1 fasc. 4°. — Sig. Principe B. BONCOMPAGNI.

The Unity of Italy. The American celebration of the Unity of Italy, at the academy of music, New York, Jan. 12, 1871, with the addresses, letters, and comments of the Press. New York, 1871; 1 vol. 8°. — Sig. V. BOTTA.

On Protoplasmic life by F. CRACE CALVERT, F. R. S. London, 1871; 8°. — L'A.

Giuseppe Porta detto il Salviati; notizie biografiche e artistiche raccolte da Giuseppe CAMPORI. Modena, 1871; 1 fasc. 4°. — Sig. Marchese G. CAMPORI.

Danese Cataneo, scultore e poeta del XVI° secolo; Notizie raccolte da Giuseppe CAMPORI. Roma, 1871; 8° gr. — Id.

La lithotritie et la taille: Guide pratique pour le traitement de la pierre, par le Dr J. CIVIALE etc. Paris, 1870; 1 vol. 8°. — L'A.

Collections de calculs urinaires et d'instruments de chirurgie du Dr J. CIVIALE. Paris, 1869; 1 fasc. 8°. — L'A.

Del Prof. Paolo Savi, accademico corrispondente della Crusca; elogio letto nell'adunanza solenne del 10 Settembre 1871 dal Prof. Augusto CONTI, Accademico residente. Firenze, 1871; 8°. — L'A.

Cataloghi delle collezioni del Museo civico di Milano. N. 1. — Raccolta di Anatomia comparata. — Milano, 1870; 16°. — Sig. Prof. E. CORNALIA.

Paléontologie Lombarde par l'Abbé Antoine Stoppani. Deuxième Série. — Monographie des vertébrés fossiles par M. Émile CORNALIA. 1ère Partie. — Mammifères. Milan, 1858-71; 4°. — Id.

Revue de Géologie pour les années 1867 et 1868, par M. DELESSE. VII. Paris, 1871; 8°. — L'A.

Sulla differenza di longitudine fra Napoli e Roma, determinata per mezzo della trasmissione telegrafica delle osservazioni dei passaggi; Memoria di E. FERGOLA e del P. A SECCHI. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°. — Gli Autori.

L'A. Sopra talune oscillazioni diurne degli strumenti astronomici, e sopra una probabile causa della loro apparenza; Nota di E. FERGOLA. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°.

L'A. Franchises Municipales de Cusy en Genevois etc. par le Comte Amédée de FORAS. Chambéry, 1871; 1 fasc. 8°.

L'A. Description of a Chronograph, adapted for measuring the varying velocity of a body in motion through the air, and for other purposes; by FRANCIS BASHFORTH. London, 1866; 1 fasc. 8°.

L'A. Igiene e governo dei bambini e delle donne incinte, pel Dottore Cav. FREZZA Giuseppe. Napoli, 1871; 1 fasc. 8°.

P. M. GARIBALDI. Osservatorio della R. Università di Genova. — Le stelle cadenti del periodo di Agosto 1871, osservate in Genova; Relazione del Prof. P. M. GARIBALDI. Genova, 1871; 8°.

Sig. GAROVAGLIO. R. Decreto 26 Marzo 1871 con cui si istituisce in Pavia un laboratorio di Botanica crittogamica; regolamento e norme relative. Pavia, 1871; 1 fasc. 8°.

Id. Programma delle lezioni e delle ricerche sperimentali da farsi nel laboratorio di Botanica crittogamica per l'anno 1871-72. Pavia, 1871; 1 f.° 8°.

L'A. Vuoto d'aria atmosferica in recipienti chiusi, e vuoto d'acqua nelle acque dei mari, dei laghi e dei fiumi, o *pozzo marino*, del Dott. GIRAUD Giuseppe, per servirsene nelle industrie. Torino, 1871; 1 fasc. 8°.

Sig. Conte G. GOZZADINI. Congrès d'Archéologie et d'Anthropologie préhistoriques. Session de Boulogne. Discours d'ouverture par M. le Comte GOZZADINI, Sénateur du Royaume, Président du congrès. Boulogne, 1871; 8°.

Id. Renseignements sur une ancienne Nécropole à Marzabotto près de Boulogne, par le Comte Jean GOZZADINI, publiés à l'occasion du V<sup>ème</sup> congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique tenu à Boulogne. Boulogne, 1871; 8°.

Id. La Nécropole de Villanova découverte et décrite par le Comte et Sénateur GOZZADINI. Boulogne, 1870; 8°.

A Synopsis of the family *Unionidae*, by Isaac LEA. Philadelphia, 1870; 4°. L'A.

Index to vol. XII and supplementary index to vols. I to XI of Observations on the *Genus Unio*, together with description of new species of the family *Unionidae*, and description of new species of the *Melanidae*, *Paludinae*, *Helicidae*, etc. By Isaac LEA. Vol. II. Philadelphia, 1869; 4°. L'A.

Del socialismo per Guglielmo LEBRECHT; due letture. Verona, 1871; 16°. L'A.

Del pensiero nella generazione; Memoria del Conte Senatore Filippo LINATI. Parma, 1871; 8°. L'A.

Storia d'Italia; Parte 1ª, dalla discesa dei primitivi popoli alla caduta dell'impero d'Occidente, compilata per Carlo LORI. Cremona, 1870; 8°. L'A.

Le Iscrizioni Messapiche raccolte dai Cav. Luigi MAGGIULLI e Duca Sigismondo CASTROMEDIANO. Lecce, 1871; 8°. Gli Autori.

Parigi; elegia del Professore Luigi MANCINI. Fano, 1871; 1 fasc. 8°. L'A.

Notomia morale, ossia calcolo di probabilità dei sentimenti, delle passioni e degli atti umani; studi di Giuseppe MASTRIANI. Napoli, 1871; 8°. L'A.

Sull'ultimo stadio del colera asiatico, o stadio di morte apparente dei colerosi, e modo di farli risorgere; Memoria del Prof. Filippo PACINI. Firenze, 1871; 1 fasc. 8°. L'A.

Protogéa, ossia l'Europa preistorica, per Vincenzo PADULA da Acri. Napoli, 1871; 1 vol. 8°. L'A.

Intorno a due *Pennatularii*, l'uno non per anco trovato nel Mediterraneo, l'altro nuovo nel nostro golfo; Nota di P. PANCERI. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°. L'A.

Intorno alla luce emanata dal grasso; Nota di P. PANCERI. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°. L'A.

Intorno alla sede del movimento luminoso nelle *Meduse*; Nota di P. PANCERI. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°. L'A.

| | |
|---|---|
| L'A. | La campagna del 1796-97 in Italia ed in Germania ecc. Studio critico di Benedetto PLEBANI. Torino, 1871; 1 vol. 8°. |
| Gli Autori. | Intorno all'azione del percloruro di fosforo sull'aldeide biclorurata di E. PATERNÒ e G. PISATI. Palermo, 1871; 8°. |
| L'A. | Passeggiata attorno al monte Rosa, per L. G. PRINA. 26-30 Luglio, 1871. Novara; 1 fasc. 8°. |
| L'A. | La Race Prussienne; par A. De QUATREFAGES. Paris, 1871; 1 vol. 16° |
| Signor Ad. QUETELET. | Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles, publiées, aux frais de l'État, par le directeur A. QUETELET. Tome XX. Bruxelles, 1870; 4°. |
| Id. | Observations des phénomènes périodiques pendant l'année 1869; 4°. |
| Id. | Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme, par A. QUETELET. Bruxelles, 1870; 1 vol. 8° gr. |
| L'A. | Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles, par A. QUETELET, pour 1871. Bruxelles, 1870; 16°. |
| L'A. | Sir John-F.-W. Herschel, associé de l'Académie Royale de Belgique etc. Notice par M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1871; 8°. |
| L'A. | Taille de l'homme à Venise, pour l'âge de vingt ans; communication par M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1869; 8°. |
| L'A. | Sur l'Anthropométrie, ou sur la mesure des différentes facultés de l'homme, par M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1871; 8°. |
| L'A. | Développement de la taille humaine; extension remarquable de cette loi: Notice par M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1871; 8°. |
| L'A. | Loi de périodicité de l'espèce humaine; Notice par M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1870; 8°. |
| L'A. | Orages en Belgique en 1870, et Aurore boréale des 24 et 25 Octobre 1870: communications de M. Ad. QUETELET. Bruxelles, 1870; 8°. |
| L'A. | Descrizione della nuova Finestra Meteorologica del R. Osservatorio di Modena, del Prof. Domenico RAGONA. Modena, 1871; 1 fasc. 4°. |

Intorno alle Carte d'Arborea; altre considerazioni del Cav. Prof. Francesco RANDACIO. Cagliari, 1871; 8°. — L'A.

Documenti storici-geologici sulle antichità delle acque termali e sulle arene scottanti del litorale dei Maronti nell'isola d'Ischia, ecc., per Angiolo RANIERI. Napoli, 1871; 1 fasc. 4°. — L'A.

Il traforo delle Alpi Cozie; Ode di Giuseppe REGALDI. Bologna, 1871; 8°. — L'A.

Biblioteca matematica italiana per P. RICCARDI. Fasc. 3. Modena, 1871; 4°. — L'A.

Sul modo di calcolare l'azione del calore sui vegetali, del Dott. Annibale RICCÒ. Modena, 1871; 1 fasc. 8°. — L'A.

Sulle osservazioni spettroscopiche del bordo e delle protuberanze solari, fatte all'Osservatorio della R. Università sul Campidoglio; Nota IVª del Prof. Lorenzo RESPIGHI. Roma, 1871; 8°. — L'A.

Notice sur E. Verdet, par M. A. DE LA RIVE. Paris, 1870; 1 fasc. 8°. — L'A.

De l'action du magnétisme sur les gaz traversés par des décharges électriques par MM. A. DE LA RIVE et E. SARASIN. Genève, 1871; 1 fasc. 8°. — Gli Autori.

Notice sur Édouard Claparède, par Henri DE SAUSSURE. Genève, 1871; 8°. — L'A.

Sulla vita e sui lavori del Prof. Lorenzo Della Casa; commentario del Dott. Gualtiero SACCHETTI. Bologna, 1871; 1 fasc. 4°. — L'A.

La matière dans la Dogmatique Chrétienne, par la Princesse Carolyne de SAYN-WITTGENSTEIN née IWANOWSKA. Rome, 1871; 8° gr. — L'A.

Il panteismo biblico ed il Prof. Giuseppe Allievo, direttore del Campo dei filosofi Italiani, in faccia alla scolastica ed alla ragione; osservazioni del Sacerdote Giovanni SCALÌA. Catania, 1871; 1 fasc. 8°. — L'A.

Entwurf einer astronomischen theorie der sternschnuppen, von J. V. SCHIAPARELLI. Stettin, 1871; 1 vol. 8°. — L'A.

Paleoetnologia Sarda, ossia l'età preistorica segnata nei monumenti che si trovano in Sardegna. Cagliari, 1871; 8°. — Sig. Comm. G. SPANO.

L'A. Das Erdbeben von Klana im Jahre 1870 von D. Stur. Wien, 1871; 8°.

L'A. Notizie storico-artistiche sui primari palazzi principeschi d'Italia, per Giuseppe Sugana. Firenze, 1871; 1 vol. 4°.

L'A. Sopra la costruzione degli ingranaggi ad assi non concorrenti; Memoria dell'Ing. Prof. Domenico Tessari. Torino, 1871; 1 fasc. 8°.

L'A. Les États Généraux de Savoie de l'an 1522 par Jules Vuy, Président de la Section des Sciences morales et politiques, d'archéologie et d'histoire de l'Institut genevois. Genève, 1871; 1 fasc. 4°.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

Dicembre 1871.

# CLASSE
## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

**Adunanza del 3 Dicembre 1871.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

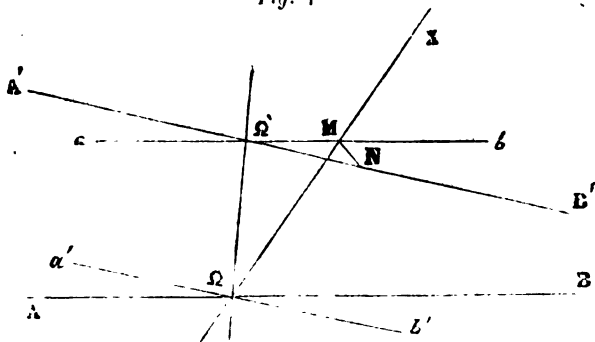
---

Il Socio Prof. BRUNO legge il seguente suo lavoro, avente per titolo:

### *Generalizzazione e corollari di un noto teorema di geometria.*

1. Il sig. Jules DE LA GOURNERIE, al n.° 992 del suo *Traité de géométrie descriptive*, occupandosi del piano tangente alla superficie di una vite a pane triangolare, disposta in guisa che la sua direttrice rettilinea sia verticale, prova che le tangenti di massima pendenza a quella superficie, nei differenti punti di una stessa sua generatrice rettilinea, formano un iperboloide rigato, la cui traccia, sopra un piano perpendicolare alla direttrice rettilinea anzinominata, è circolare.

Tal teorema può generalizzarsi assai. Esso è compreso nel seguente: Qualunque sia una superficie sghemba $\Sigma$, considerata una sua generatrice rettilinea $AB$, il cui piano centrale sia verticale, le rette tangenti a $\Sigma$ nei successivi punti di $AB$, e facenti angolo massimo coll'orizzonte, hanno, per loro luogo geometrico $I$, un iperboloide rigato, le cui sezioni orizzontali sono circonferenze.

**2.** Per dimostrare la proposizione generale ora enunciata suppongo che $\Omega$ sia il punto centrale di $AB$ (fig. 1ª), $A'B'$

la generatrice di $\Sigma$ infinitamente prossima alla $AB$, $\Omega'$ il piede della perpendicolare abbassata da $\Omega$ sopra $A'B'$, ed $\Omega X$ la verticale passante per $\Omega$, la quale, per ipotesi, giace nel piano centrale di $AB$, ossia nel piano delle rette $AB$, $\Omega\Omega'$. Conduco per $\Omega$ la $a'b'$ parallela ad $A'B'$, e per $\Omega'$ la $ab$ parallela ad $AB$; questa $ab$ incontri la $\Omega X$ nel punto $M$, e sia $N$ il punto di intersezione della $A'B'$ colla perpendicolare abbassata su questa retta dal punto $M$.

Detto $p$ il parametro di $AB$, ed $\alpha$ l'angolo $X\Omega B$ di questa retta $AB$ colla verticale, sarà

$$MN = \Omega' M \,\text{sen.}\, M\Omega' N = \Omega' M \,.\, \frac{\Omega\Omega'}{p} = \frac{\overline{\Omega\Omega'}^2}{p} \cot.\alpha \;:$$

ossia $MN$ sarà un infinitesimo di second'ordine.

Inoltre il triedro, che ha per spigoli $\Omega B$, $\Omega b'$ ed $\Omega X$, ha il diedro $\Omega B$ retto, e l'angolo piano $B\Omega b'$ infinitamente piccolo: perciò la differenza fra gli angoli $X\Omega b'$ ed $X\Omega B$ è pure un infinitesimo di second'ordine.

E quindi si potrà ritenere che la $\Omega X$ tagli la $A'B'$, e faccia con essa lo stesso angolo che fa con $AB$, cioè che $A'B'$ ed $AB$ sieno due generatrici consecutive della superficie di una vite a pane triangolare, avente $\Omega X$ per sua direttrice rettilinea. Questa superficie di vite sarà dunque raccordata a $\Sigma$ secondo $AB$, e quindi il teorema dimostrato vero, nel suddetto trattato, per la superficie di vite a pane triangolare, sarà vero altresì per la superficie sghemba $\Sigma$, rispetto alle generatrici rettilinee di questa, il cui piano centrale è verticale (*).

3. Conseguita da ciò che, onde il teorema abbia luogo per una superficie di vite a pane triangolare, e per una determinata generatrice rettilinea di essa, non è necessario che la direttrice rettilinea della superficie sia verticale, ma basta che questa direttrice rettilinea sia contenuta nel piano verticale che passa per la generatrice suddetta.

Vi ha solo questa differenza da un caso all'altro che, quando la direttrice rettilinea della superficie è verticale, il teorema ha luogo per ogni generatrice di essa; altrimenti, esso si verifica solo rispetto a quelle generatrici della superficie della vite, il cui piano centrale è verticale.

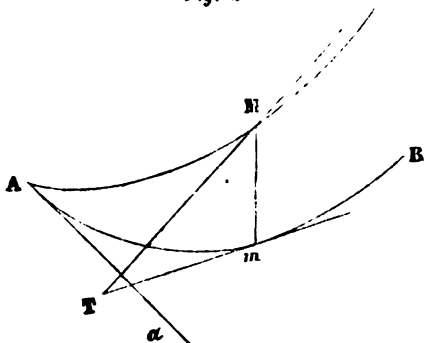
4. Affinchè la proposizione sussista per tutte le generatrici di una superficie sghemba $\Sigma$, bisogna e basta che l'inviluppo dei piani centrali delle generatrici suddètte sia un cilindro avente le sue generatrici verticali: o, ciò che torna allo stesso, che il cono direttore della superficie sia di rivoluzione attorno ad un asse verticale. Ed af-

(*) Se la $AB$ fosse orizzontale, il luogo delle tangenti di massima pendenza a $\Sigma$ nei successivi punti di $AB$ sarebbe, anzichè un iperboloide rigato, un paraboloide iperbolico, imperocchè ognuna di dette tangenti, in quel caso, sarebbe perpendicolare alla $AB$.

finchè dippiù avvenga, come nella superficie della vite a pane triangolare e direttrice rettilinea verticale, che i luoghi geometrici, come l'$I$ sopra definito, sieno iperboloidi identici fra di loro, qualunque sia la generatrice rettilinea della $\Sigma$, cui essi si riferiscono, si richiede inoltre che le singole generatrici di questa superficie abbiano parametri di uguale lunghezza.

**5.** È facile il trovare la condizione a cui deve soddisfare la linea di strizione della $\Sigma$ affinchè, quando i piani centrali di tutte le sue generatrici sono verticali, o, più generalmente, parallele ad una stessa retta, le dette generatrici abbiano parametri uguali.

Per questo, sia $AB$ (fig. 2ª) una sezione retta del ci-

*Fig. 2ª*

lindro inviluppo dei suddetti piani centrali, $M$ il punto centrale della generatrice $MT$, e $T$ la traccia di questa generatrice sul piano della $AB$. Denoti $m$ il piede della perpendicolare abbassata su questo piano dal punto $M$, epperciò $Tm$ la tangente in $m$ alla $AB$; $\alpha$ l'angolo costante che $MT$ e le altre generatrici di $\Sigma$ fanno col piano di $AB$, e $\varphi$ l'angolo di questo piano colla tangente

in $M$ alla linea di strizione della superficie; e $\rho$, finalmente, il raggio di curvatura della $AB$ nel punto $m$.

Il parametro $p$ della generatrice $MT$ è allora dato dalla formola

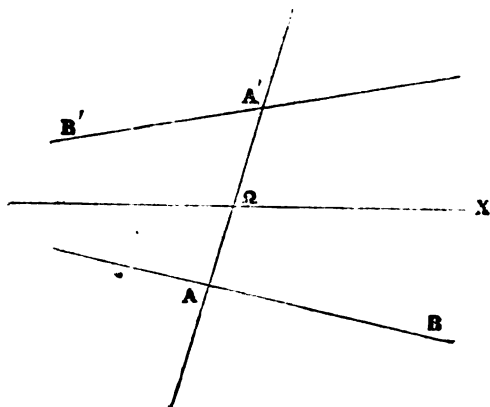
$$p = \rho (\text{tang.}\, \alpha - \text{tang.}\, \varphi),$$

com'è ben facile il provare: epperò, se $p$ sia costante, come si suppone, e sia: $A$ il punto di concorso della $AB$ colla linea di strizione $AM$ della superficie $\Sigma$; $s$ la lunghezza dell'arco $Am$ di detta $AB$ compreso tra il punto fisso $A$ di essa ed il punto $m$; $\theta$ l'angolo della tangente $mT$ nel punto $m$ a questa curva colla tangente $Aa$ alla stessa nel punto $A$; $z$ l'ordinata $Mm$ del punto $M$, misurata a partire dal piano della $AB$, e perpendicolarmente a questo piano, si avrà pure

$$z = s\, \text{tang.}\, \alpha - p\theta \quad \ldots\ldots (a)$$

Quest'equazione, la quale, quando sieno dati la $AB$, il punto $A$ di questa linea, e le grandezze costanti $\alpha$ e $p$, rappresenta completamente la superficie $\Sigma$ e la sua linea di strizione, dimostra che l'ora detta superficie può avere un'infinità di forme differenti, sempre restando tale che il luogo delle rette ad essa tangenti nei differenti punti di una stessa sua generatrice rettilinea, e facienti angolo massimo col piano della linea $AB$, sia un iperboloide rigato, le cui dimensioni e forma sono le stesse, qualunque sia la generatrice considerata della $\Sigma$.

**6.** L'iperboloide che è luogo delle tangenti di massima pendenza ad una superficie sghemba qualunque $\Sigma$ nei differenti punti di una stessa sua generatrice rettilinea $AA'$ (fig. 3ª), di cui il piano centrale sia verticale, non può mai essere di rivoluzione: anzi dicendone $a$ il mag-

Fig. 3ª

giore, $b$ il minore dei suoi semiassi trasversi, e $c$ il semiasse immaginario, fra questi sempre sussiste la relazione

$$\frac{1}{a^2}=\frac{1}{b^2}-\frac{1}{c^2}.$$

Ed invero, dapprima un asse dell'iperboloide suddetto giace secondo la perpendicolare $\Omega X$ al piano centrale di $AA'$ nel punto centrale $\Omega$ di questa generatrice: imperocchè, supponendo che i punti $A$ ed $A'$ di detta generatrice sieno ugualmente lontani da $\Omega$, e che $BAA'$, $B'A'A$ sieno i piani tangenti a $\Sigma$ nei punti $A$ ed $A'$ rispettivamente, questi piani sono ugualmente inclinati ad $\Omega X$, e lo stesso avviene delle rette di massima pendenza condotte in essi piani pel punto di loro contatto colla superficie, le quali rette supporremo essere $AB$ pel primo, ed $A'B'$ pel secondo di essi. Se adunque per un punto qualunque di $\Omega X$ si immagina tirato un piano normale a questa retta, esso taglierà le $AB$, $A'B'$ in due punti tali che la retta,

che li unisce, ha il suo punto di mezzo sulla $\Omega X$, epperò su questa retta cadrà, come si disse, un asse dell'iperboloide in questione. Quest'asse poi sarà il maggiore degli assi trasversi della superficie, perchè per esso passa il piano d'una sezione circolare della medesima.

Inoltre le due generatrici rettilinee dell'iperboloide, che passano pel suo vertice $\Omega$, sono la $AA'$ e la verticale condotta per $\Omega$; cioè l'iperboloide, del quale si parla, è tale che i piani perpendicolari alle generatrici rettilinee, le quali passano per le estremità dell'asse maggiore dell'elisse di gola della superficie, tagliano la superficie stessa secondo le circonferenze. Ora, perchè questa circostanza si verifichi, bisogna che fra le lunghezze succitate dei semiassi della superficie sia soddisfatta la relazione sopra riferita

$$\frac{1}{a^2}=\frac{1}{b^2}-\frac{1}{c^2}.$$

**7.** Si ha poi, manifestamente

$$\frac{b}{c}=\text{tang.}\left(45^\circ-\frac{\alpha}{2}\right)$$

ed ancora, poichè il parametro della generatrice $AA'$ è lo stesso tanto allorchè si considera questa come appartenente all'iperboloide in discorso, come quando essa si considera appartenere alla superficie $\Sigma$,

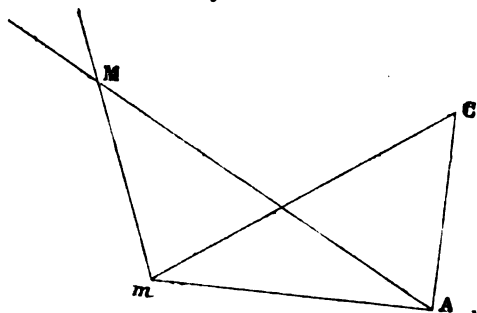
$$p=\frac{bc}{a}.$$

Epperò, dati $p$ ed $\alpha$, si ha quanto basta per determinare compiutamente di grandezza e posizione l'iperboloide sopraccennato.

**8.** La superficie rappresentata dalla equazione $(a)$, quando

la linea *AB* sia una circonferenza, è un elicoide sghembo generale, la cui elica di strizione è segnata sopra un cilindro di rivoluzione avente il suo asse parallelo a quello delle $z$. E poichè un iperboloide di rivoluzione si può considerare come un caso particolare dell'elicoide sghembo generale, sussisterà anche per esso la proposizione. Cioè, siccome le tangenti ad una superficie di rivoluzione, inclinate ad angolo minimo sull'asse della superficie, sono tangenti al meridiano che passa pel punto di contatto, si potrà affermare che, se pei differenti punti di una stessa generatrice rettilinea di un iperboloide di rivoluzione si conducono le tangenti ai meridiani della superficie che passano per essi punti, il luogo di quelle tangenti è un iperboloide rigato, la cui traccia sul piano di gola dell'iperboloide primitivo è una circonferenza: anzi sarebbe facile il dedurre dalle equazioni sopra riferite che l'ora detta circonferenza passa pel centro dell'iperboloide di rivoluzione, e ne tocca la circonferenza di gola.

**9.** Ma dimostreremo direttamente, ed in modo sintetico, questa proposizione.

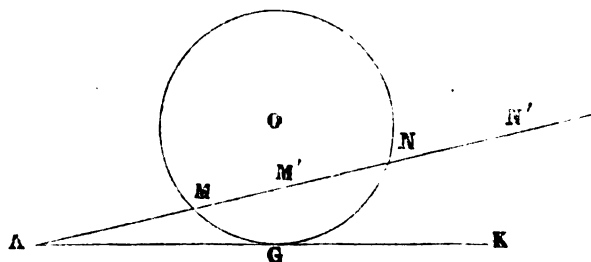
*Fig.* 4ª

Sia $M$ un punto qualunque d'una generatrice rettilinea $AM$ di un iperboloide di rivoluzione, il centro del quale

sia in $C$. Rappresenti $Mm$ la tangente in $M$ al meridiano della superficie che passa per $M$: e sieno $A$ ed $m$ le tracce delle rette $MA$, $Mm$ sul piano di gola dell'iperboloide. Questa superficie è toccata in $M$ dal piano $mMA$, epperò la traccia $mA$ di questo piano tangente sul piano di gola è perpendicolare alla traccia $mC$ che ha, su questo piano, il piano meridiano $MmC$.

Qualunque pertanto sia il punto $M$ considerato sulla generatrice $MA$ della superficie, l'angolo $AmC$ sarà retto: epperò il luogo dei punti $m$ è una circonferenza descritta su $CA$ come diametro, come ci eravamo proposto di dimostrare.

**10.** Se sull'iperboloide di rivoluzione, anzichè una generatrice rettilinea, si considerasse una sezione fatta in esso con un piano parallelo al suo asse immaginario, o, più generalmente ancora, con un cilindro di rivoluzione attorno ad una retta parallela al detto asse immaginario, cioè una linea $\Gamma$, la cui projezione ortogonale $\gamma$ sul piano del circolo di gola della superficie sia una circonferenza, e nei differenti punti della detta linea $\Gamma$ si conducessero le tangenti ai meridiani della superficie che passano per essi punti, il luogo di queste tangenti avrebbe per traccia $\gamma'$ sul piano di gola dell'iperboloide un'altra circonferenza. Dippiù l'equatore della superficie e le circonferenze $\gamma$ e $\gamma'$ avrebbero lo stesso asse radicale, il centro dell'equatore sarebbe un centro d'omotetia delle $\gamma$ e $\gamma'$, e queste due circonferenze inoltre sarebbero correlative; cioè, se nei differenti punti della linea $\Gamma'$ dell'iperboloide, che è projettata in $\gamma'$, si conducono le tangenti ai meridiani di questa superficie, che vi passano, il luogo delle traccie di dette tangenti sul piano equatoriale dell'iperboloide è la circonferenza $\gamma$.

Questa proprietà anzi non è speciale all'iperboloide di rivoluzione, ma sussiste per qualunque superficie di rivoluzione che sia di 2° grado e dotata di centro. Per provare questo teorema, osserveremo dapprima che, se da un punto $A$ (fig. 5ª) posto nel piano d'un cerchio $O$,

*Fig.* 5ª

si conduce la retta $AMN$, la quale tagli $O$ nei punti $M$ ed $N$, e su questa retta si portino, a partire da $A$, le lunghezze

$$AM' = \frac{a^2}{AN}, \qquad AN' = \frac{a^2}{AM},$$

nelle quali $a$ denota una lunghezza costante data qualunque, e si ripeta la stessa costruzione per ogni altra secante di $O$ condotta pel punto $A$, il luogo dei punti come $M'$ ed $N'$ è una circonferenza $O'$ omotetica ad $O$ rispetto al punto $A$, e tale inoltre che, mutata la $O$ in $O'$, la $O'$ si cambia in $O$. Infatti, sia $h$ la distanza del punto $A$ al punto $G$, in cui la $O$ è toccata da una retta passante per $A$; sarà allora $AM.AN = h^2$: e quindi, per la costruzione suaccennata, sarà pure

$$\frac{AM'}{AM} = \frac{AN'}{AN} = \frac{a^2}{h^2}.$$

Cioè i rapporti come $\frac{AM'}{AM}$, $\frac{AN'}{AN}$ sono uguali fra di loro. ed indipendenti dalla direzione della $AMM'NN'$. Il luogo dunque $O'$ dei punti come $M'$ ed $N'$ è una circonferenza simile alla $O$, disposta similmente a questa rispetto al punto $A$, ed avente con questa il rapporto di similitudine $\frac{a^2}{h^2}$.

Ora è noto che la tangente ad una curva di secondo grado incontra un asse qualunque di questa curva in un punto la cui distanza dal centro di essa ha per espressione $\frac{r^2}{x}$, nella quale $r$ denota la metà della lunghezza dell'asse accennato, ed $x$ la distanza dal centro della curva al piede della perpendicolare abbassata sullo stesso asse dal punto di contatto. E questo basta a dimostrare la proposizione enunciata.

**11.** Non sarà forse inutile l'osservare che, quando la superficie di rivoluzione è un elissoide, od un iperboloide ad una sol foglia, dei due archi in cui la $\gamma$ è divisa dalla circonferenza equatoriale $C$ della superficie, solo uno (l'interno a $C$, o rispettivamente l'esterno) è proiezione della linea $\Gamma$; l'altro arco è parassita della proiezione stessa. Questo secondo arco poi di $\gamma$ è, egli solo, il luogo delle tracce, sul piano di $C$, delle tangenti ai meridiani della superficie, nei punti di $\Gamma'$, mentre il primo arco di $\gamma$ è parassita al luogo delle tracce or nominate.

Analogamente avviene delle due parti in cui la $\gamma'$ è divisa dalla $C$. E se delle due circonferenze $\gamma$ e $\gamma'$ una è tutta interna alla $C$, l'altra vi è tutta esterna, e delle due linee $\Gamma$ e $\Gamma'$ una sola è reale.

Tali restrizioni non hanno più luogo, se, considerati, ad un tempo, un elissoide ed un iperboloide ad una sol

foglia, ambi di rivoluzione, e tali che la circonferenza equatoriale dell'uno coincida colla circonferenza equatoriale dell'altro, per le linee $\Gamma$ e $\Gamma'$ si prendono le intersezioni del sistema di quelle due superficie coi cilindri di rivoluzione aventi per loro sezioni rette la circonferenza $\gamma$ e la $\gamma'$ rispettivamente.

Noteremo ancora che quantunque nel caso, in cui la superficie di rivoluzione è un iperboloide a due foglie, la circonferenza equatoriale $C$ sia immaginaria, adottando una conveniente definizione dell'asse radicale di due circoli, sta anche allora che le circonferenze $\gamma$, $\gamma'$ e $C$ hanno l'asse radicale comune.

**12.** La linea $\Gamma$ gode della proprietà dimostrata nel numero 10 perchè, condotta pel centro della superficie di rivoluzione una secante qualunque alla proiezione $\gamma$ di essa linea sul piano equatoriale della superficie, il prodotto delle distanze di ciascuno dei due punti di intersezione di essa secante colla $\gamma$ al centro suddetto è indipendente dalla direzione di quella secante. Ora tale circostanza si avvera non solo quando la $\gamma$ sia una circonferenza, ma allora sempre che, detta $z$ la distanza d'un punto qualunque di essa $\gamma$ dal punto $A$, e $\varphi$ l'angolo, che la retta, su cui si misura la sunnominata distanza, fa con una retta fissa nel piano di quella linea $\gamma$, fra $z$ e $\varphi$ sussista la relazione

$$z^2 - mzf(\varphi) + n^2 = o$$

nella quale $m$ ed $n$ denotano due lunghezze qualunque costanti, e $f(\varphi)$ rappresenta una funzione qualunque dell'ascissa angolare $\varphi$.

Quando pertanto la forma di $\gamma$ è tale, che per ogni suo punto sia soddisfatta l'equazione testè riferita, il luogo

delle tangenti ai meridiani della superficie di rivoluzione nei punti di questa, che si proiettano ortogonalmente al piano equatoriale della superficie sulla linea $\gamma$, avrà per traccia su questo piano la linea $\gamma'$ omotetica, rispetto ad $A$, alla $\gamma$, e correlativa alla medesima, e dippiù la circonferenza equatoriale della superficie di rivoluzione incontrerà ancora la linea $\gamma'$ negli stessi due punti che essa ha comuni colla $\gamma$.

**13.** La proposizione del n.° 10 può estendersi ancora, ed enunciarsi così:

Sia $a$ un diametro qualunque di una superficie qualunque di 2° grado dotata di centro, $A$ la sezione diametrale, coniugata di $a$, della superficie; $\gamma$ una linea segnata nel piano di $A$, ed omotetica ad essa $A$; $\Gamma$ l'intersezione dell'accennata superficie con un cilindro avente $\gamma$ per direttrice e le generatrici parallele ad $a$. In ciascun punto di $\Gamma$ si conduca la tangente alla sezione fatta nella superficie da un piano che passi per esso punto e pel diametro $a$; le tracce di queste tangenti sul piano di $A$ formano una linea $\gamma'$ simile e similmente disposta alla $\gamma$; il centro della superficie è un centro di omotetia delle $\gamma$ e $\gamma'$; inoltre queste linee sono correlative, cioè quando si prendesse la $\gamma'$ in luogo della $\gamma$, e si facessero poi le costruzioni analoghe alle suindicate, si troverebbe la $\gamma$ in luogo della $\gamma'$.

Sarebbe facile, con metodi ben conosciuti, dedurre in modo sintetico la dimostrazione di questa proposizione da quella data al n° 10: noi però vi arriveremo, anche a cagione di varietà, coll'analisi.

Si prendano per assi coordinati delle $z$, e delle $x$ ed $y$ rispettivamente, il diametro $a$, e due diametri coniugati qualunque della sezione $A$ della superficie. Denotando

con $m, n, p, q, r, s$, quantità costanti, la superficie potrà essere rappresentata dall'equazione

$$(1) \ldots \quad mx^2+ny^2+pz^2=1 \ ,$$

la linea $\gamma$, nel piano delle $x$ ed $y$, dalla

$$(2) \ldots \quad mx^2+ny^2+qx+ry+s=o \ ;$$

il sistema di queste due equazioni rappresenterà quindi la $\Gamma$. Un piano qualunque condotto per l'asse delle $z$ ha per equazione

$$(3) \ldots \quad y=ix \ ,$$

essendo $i$ ancora una costante. La sezione fatta nella superficie da questo piano è il luogo del sistema delle equazioni (1) e (3); e la tangente a questa sezione nel punto di essa, che ha per coordinate $x$, $y$ e $z$, è rappresentata dalle

$$(4) \ldots \quad \left\{ \begin{array}{c} Y=iX \ , \\ mxX+nyY+pzZ=1 \ , \end{array} \right.$$

dove $X$, $Y$, $Z$ sono le coordinate correnti di detta tangente.

Eliminando $x$, $y$, $z$ ed $i$ fra le cinque equazioni ora scritte, e fatto $Z=o$ nella risultante: oppure, ciò che è più spedito, eliminando $x$, $y$ ed $i$ fra le (2), (3) e le (4), nell'ultima delle quali si sia prima posto $Z=o$, l'equazione che si ottiene

$$smX^2+snY^2+qX+rY+1=o$$

appartiene alla $\gamma'$: e la sua forma prova ad evidenza le sopra enunciate relazioni di forma e posizione delle linee $\gamma$ e $\gamma'$. Risulta ancora dalla trovata equazione di $\gamma'$, che

i punti di intersezione di questa linea con $A$ coincidono con quelli che sono comuni ad $A$ e $\gamma$, e sono collocati sulla retta, che ha per equazione

$$qX + rY + s + 1 = o \ .$$

La proposizione in discorso, opportunamente modificata, si verifica ancora quando il centro della superficie di 2° grado considerata sia infinitamente lontano.

---

Il Socio Cav. Gastaldi legge la seguente notizia:

## *Intorno ad alcuni resti fossili di* Arctomys *e di* Ursus spelaeus.

*Arctomys.* — Nelle vicinanze di Andezeno, a 5 chilometri circa al N. E. di Chieri vennero testè scoperti dal signor Dottore Ludovico Vergnano, a due metri di profondità, al disotto di uno strato di sabbia, alcuni resti fossili di *Arctomys* o Marmotta. Sono porzioni di tre differenti mandibole, una delle quali coll'incisivo e tre molari in posto; cinque incisivi superiori ed uno inferiore staccati e liberi; frammenti di cranio e dell'osso mascellare; cinque omeri appartenenti a tre differenti individui; due porzioni di radio di differente grossezza; cinque femori appartenenti a quattro differenti individui; sette tibie di cinque differenti individui e finalmente alcuni ossicini delle estremità. Fra queste ossa ve ne sono di individuo adulto; altre di individui di minor taglia e più giovani; una delle tibie, per le sue piccole dimensioni, mostra di aver appartenuto ad un individuo giovanissimo.

Non è la prima volta che si facciano in Piemonte tali scoperte, giacchè sin dal 1845 pervennero a me ed al Museo di mineralogia alcuni cranii ed ossa dello stesso animale trovate nell'Astigiana. Per lo più questi fossili giacciono nello strato che sta sopra a quello così ricco di proboscidei e di altri pachidermi, e pare vadano associati alla fauna di ruminanti che visse nel nostro paese posteriormente a quella di Elefanti, Mastodonti, Rinoceronti, Ippopotami, ecc. Ed infatti i resti di Marmotta che il Museo mineralogico ed io ricevemmo nel 1845 provenivano dai dintorni di Ferrere e dallo stesso taglio nel quale alcuni metri più in basso ed in un grosso banco di ghiaja erano stati scoperti due femori, la mandibola, una difesa e parecchie vertebre del Mastodonte Arvernense. Altri resti di quel rodente furono posteriormente scoperti dal signor Prof. Bellardi e da me in varie località dell'Astigiana.

Nel 1846 io ebbi occasione di recarmi a Parigi, e portando meco il cranio di *Arctomys* trovato a Ferrere, potei confrontarlo coi cranii delle ricche collezioni osteologiche del Giardino delle Piante e studiarlo sotto la guida dell'illustre anatomo signor De Blainville, il quale non esitò a dichiararmi che, a suo parere, la specie fossile presentava identità perfetta colla specie vivente. Per tale motivo, e perchè io poteva considerare qual fatto accidentale la scoperta di quel cranio e di quelle ossa nel territorio di Ferrere, tralasciai di dargli pubblicità; tuttavia le scoperte posteriori del Bellardi e mie, mi avevano fatto nascere il dubbio che la Marmotta, ora confinata nelle parti elevate e più deserte delle Alpi, avesse vissuto sull'altipiano, che la erosione ridusse poi in quella varia e complicata serie di poggi e di collinette che costituiscono l'Astigiana e parte del Monferrato.

Dopo la scoperta testè fatta nei dintorni di Andezeno di resti di cinque individui riuniti assieme, quel dubbio diviene quasi certezza. Ed infatti sia i resti trovati in questa località, che quelli trovati a Ferrere ed in altri luoghi dell'Astigiana, non poterono essere trasportati, fluitati dai torrenti, dalle Alpi Cozie troppo lontane da quelle regioni, nè da quelli delle Alpi Graje o Pennine, poichè tra l'Astigiana e queste si eleva e si elevava anche in quell'epoca la catena di colline Moncalieri-Valenza. Un attento esame dei detriti quarzosi e porfiroidi formanti le alluvioni ghiajose nelle quali si trovano i resti di proboscidei e di altri grossi pachidermi, lascia bensì supporre che quei detriti siano venuti dalle Alpi marittime, ma lo stesso non può dirsi degli scheletri di Marmotta, poichè:

1° Essi sono in uno stato di perfetta conservazione e scevri di ogni traccia di guasto.

2° Sinora non furono mai trovati nelle ghiaje fluviali, ma al di sopra di esse, in banchi che pajono piuttosto essersi formati sul luogo e senza intervento di una marcata azione dinamica dell'acqua.

3° Se i resti dei cinque individui testè scoperti ad Andezeno fossero stati trasportati, fluitati, non si sarebbero trovati riuniti assieme se non per l'intervento di uno di quegli azzardi che non si devono supporre.

Conviene adunque ammettere, che l'*Arctomys*, oggidì confinato sulle Alpi presso la linea delle nevi perpetue, viveva, posteriormente all'epoca pliocenica, sul principio della quaternaria al piede meridionale della catena di colline Moncalieri-Valenza. Tal fatto viene a conferma dell'esistenza dell'epoca glaciale. Quando poi, per le mutate condizioni climateriche i ghiacciai alpini cominciarono a ritirarsi, quel rodente, poco atto a sostenere lunghi viaggi, invece

di portarsi verso latitudini boreali, come han fatto altri animali dotati di migliori mezzi di locomozione, si limitò a salire lentamente verso le Alpi d'onde, perseguitato senza tregua dal cacciatore, minaccia di scomparire affatto.

*Ursus spelaeus.* — Sul nostro versante delle Alpi se non son rare le caverne naturalmente aperte nei banchi calcari, ad esempio quella del Monte Fenera nella valle della Sesia, quella di Sostegno nella valle della Roasenda, quella detta la *Borna 'd Pugnet* nella valle di Lanzo, quella di Rio Martino nella valle del Po, poche sono quelle che vennero esplorate e fra queste una sola, la grotta di Bossea, nella valle della Corsaglia (circondario di Mondovì), mostrò di racchiudere breccie ossifere con resti dell'*Ursus spelaeus.* Io ebbi altra volta occasione di richiamare l'attenzione de' miei Colleghi dell'Accademia sulla bella serie di ossa di quell'animale raccolte negli scavi, che d'accordo col nostro Collega sig. Professore Sismonda, io feci eseguire nella predetta caverna. Ho ora l'onore di presentare loro alcuni resti dello stesso animale provenienti da una breccia ossifera che il sig. Commendatore Borelli, Medico in capo dell'Ospedale Mauriziano, scoperse nei dintorni di Boves, circondario di Cuneo.

Sono: un frammento di osso mascellare sinistro col 2° ed il 3° premolari; altro frammento dello stesso osso col 3° premolare ed il primo molare; un frammento della mandibola, parte sinistra, col secondo premolare; due molari inferiori, otto canini superiori ed inferiori, ed una vertebra.

Taluni dei canini hanno probabilmente appartenuto ad una specie di minor mole, forse all'*Ursus arctos* ancora vivente, ma l'esistenza in quella breccia di resti dello *spelaeus* viene messa fuori dubbio dalla forma e dalla

grossezza del molare superiore. Oltre ai denti qui citati, vi erano fra le ossa, cortesemente comunicatemi dallo scopritore, varii frammenti di cranio, di omero, di femore, di scapula e di parecchie vertebre, il tutto però in assai cattivo stato di conservazione e di poco rilievo per lo studio. Forse ulteriori ricerche potranno condurre a più rilevanti scoperte.

---

Il Socio Prof. Lessona, condeputato col Socio Gastaldi, legge il seguente parere sopra una Memoria manoscritta del sig. Cav. Luigi Bellardi, avente per titolo:

***I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, descritti da* L. Bellardi. Parte prima.**

Sebbene il Piemonte, per la grande varietà dei materiali da cui è fisicamente costituito, si presti mirabilmente alle osservazioni e agli studi della geologia, i Piemontesi tuttavia non hanno cominciato che molto tardi a studiare per questo rispetto il loro paese.

Non diremo che questo sia un bene, come ha detto un grande geologo, sostenendo che quelli che più tardi si sono dati in generale agli studi fisici ne hanno avuto in generale un grande vantaggio, perchè hanno lasciato dire la più parte degli spropositi agli altri, e sono venuti a prender posto sotto gli auspici della buona filosofia.

Il non far nulla è troppo facile spediente per non sbagliare.

Il primo lavoro paleontologico fra noi è dello Allioni,

che a mezzo dello scorso secolo ne fece la pubblicazione in Parigi (*Oryctographiae pedemontanae specimen auctore* CAROLO ALLIONI. *Parisiis*, MDCCLVII), e fu lodato dal Brocchi come il primo trattato di conchiologia fossile che sia uscito in Italia ristretto ad un solo paese: lode intelligente di intelligentissimo lodatore.

Dato il primo impulso si occuparono di conchiologia fossile indirettamente parecchi dotti che studiavan di proposito mineralogia, od altro ramo di storia naturale, e si fecero collezioni proprie, od arricchirono quelle degli amici studiosi. Così Robilant, Veylua, Sotteri, Giorna, e parecchi medici e signori proprietari di terre e castella sui colli del Monferrato.

Come già aveva fatto lo Allioni con Linneo, così altri dopo, e principalmente il Giorna fece col Cuvier, mandandogli i più bei pezzi paleontologici qui raccolti.

Tuttavia la più grande e più preziosa parte di tutte queste collezioni venne a raccogliersi nel cominciamento del corrente secolo in questo Museo nelle mani del Borson, che ordinava le collezioni mineralogiche, e dettava le prime lezioni di mineralogia.

Il Borson incominciò col mandar fuori una aggiunta al volume dello Allioni (*Ad Oryctographiam pedemontanam auctarium: auctore* STEPHANO BORSON. *Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin, Tom. VI*).

Poi, in una serie di Memorie in lingua italiana che lèsse in questa stessa Accademia dal 20 maggio 1820 al 28 dicembre 1823, diede il suo *Saggio di Orittografia piemontese*, condotto con molto miglior metodo che non l'aggiunta precedente, in cui descrisse tutto il ricco materiale delle sue raccolte.

Un dotto non meno infaticabile del Borson, il Bonelli,

sebbene intento a studi intensi e fecondi su altri rami della storia naturale, trovò pur tempo a mettere insieme per questo Museo una ricca collezione di conchiglie fossili del Piemonte, e la descrisse col sussidio del classico lavoro del Brocchi da poco allora apparso alla luce.

Per tal modo, senza aver nulla pubblicato intorno alla malacologia fossile del Piemonte, se ne seppe il Bonelli rendere sommamente benemerito, mentre fu tanto benemerito quanto si possa dire delle collezioni per la zoologia.

Crebbe allora il numero degli studiosi della malacologia fossile del Piemonte. Eugenio Sismonda, Luigi Bellardi, Giovanni Michelotti si diedero con mirabile costanza ed assiduità a raccogliere e pubblicare in importanti scritture il frutto degli studi fatti intorno alle loro collezioni.

Eugenio Sismonda, che consacrò allo studio anche gli ultimi e più travagliati anni della sua vita, fece, come era di ragione, la dovuta parte alla conchiologia, occupandosi di tutti gli invertebrati fossili del Piemonte.

Giovanni Michelotti è autore delle seguenti pubblicazioni:

— Brevi cenni d'alcuni resti delle classi brachiopodi ed acefali, negli Annali delle Scienze del regno Lombardo-Veneto. Vicenza, 1839.

— Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei gasteropodi, *id. id.*, 1840.

— Indice ragionato di alcuni testacei, di cefalopodi fossili ecc. Annali delle Scienze del regno Lombardo-Veneto, 3-4 bimestre 1840.

— *De Solariis in supercretaceis Italiae stratis repertis* in Transact. Soc. Edimb. vol. 15, parte 1ª, 1841.

— Monografia del genere Murex. Annali delle Scienze del regno Lombardo-Veneto. Vicenza, 1841.

— Saggio storico dei rizopodi caratteristici dei terreni sopracretacei. Memorie della Società Italiana di Modena. Tom. 22, parte fisica, 1841.

— Précis sur la faune miocénique de la haute Italie, ouvrage publié par la Société Hollandaise des Sciences. Leide, 1847.

— Études sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale. Haarlem, 1861 - Par la Société Hollandaise des Sciences.

Le collezioni del Michelotti sono visitate da tutti i cultori della malacologia che convengono qui d'ogni parte, i suoi lavori sono apprezzati e il suo nome conosciuto in ogni paese dove questi studi non siano al tutto ignoti, siccome quello di un uomo tanto modesto quanto dotto, laborioso e costante nei suoi lavori.

Non si può, parlando di malacologia fossile del Piemonte, passare sotto silenzio la ricca collezione del cav. Roasenda, che con intelligente ed assidua cura raccogliendo seppe rendersi delle scienze benemeritissimo.

Il Bellardi, che colle Memorie sue recentemente presentate a questa Accademia ci ha condotti a dire tutto quello che qui precede, dalla prima gioventù si occupò di malacologia fossile, ed è autore delle seguenti pubblicazioni:

— Saggio orittografico sulla classe dei gasteropodi fossili dei terreni terziarii del Piemonte, in collaborazione con G. Michelotti, Torino, 1840; ottanta pagine in quarto, ed otto tavole *idem*.

— Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont. Turin, 1841; 42 pagine in quarto e 4 pl. *idem*.

— Monografia delle Pleurotome fossili del Piemonte. Torino, 1850; 36 pagine in quarto e due tavole, *idem*.

— Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte. Torino, 1848; 24 pagine in quarto, ed una tavola, *idem*.

— Monografia delle Mitre fossili del Piemonte. Torino, 1850; 36 pagine in quarto, e due tavole; *idem*.

— Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice. Paris, 1853; 96 pagine in quarto, e 11 pl. *id*.

— Catalogo ragionato dei fossili nummulitici d'Egitto esistenti nel R. Museo di Mineralogia di Torino. Torino, 1854; 36 pagine in quarto e tre tavole, *idem*.

Tutti i lavori che noi abbiamo citato, quelli cioè del Michelotti, del Sismonda e del Bellardi, furono pubblicati quasi nello stesso periodo di tempo, nè vi ha dubbio che se questi tre scrittori ci avessero lavorato d'accordo e con uno scopo ben determinato, oggidì il Piemonte possederebbe riunita in una sola opera la paleontologia dei suoi terreni: tanto più che altri scrittori, ed il Sismonda stesso, pubblicarono altresì speciali lavori sui vertebrati fossili. Le circostanze particolari impedirono che questo desiderabilissimo risultamento si ottenesse: noi dobbiamo rallegrarci che mentre il Michelotti continua a lavorare colla solita attività, il Bellardi abbia ripreso la pubblicazione dei suoi manoscritti intorno alla paleontologia delle antiche provincie da lui interrotta sin dal 1850.

Nella Memoria sulla quale riferiamo, il Bellardi si propone di descrivere i molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria.

Egli ha esaminato diligentemente e studiato, per quello che riguarda il Piemonte, le collezioni e le pubblicazioni sovracitate oltre tutto il materiale ch'egli stesso ha raccolto: per la Liguria, oltre alle proprie osservazioni e collezioni si è giovato delle collezioni e delle pubblicazioni del Sassi, delle collezioni del Pareto, ora proprietà del

Museo Civico di Genova, e di quelle del Museo dell'Università di Genova, in gran parte raccolte dal professore Perez.

La Memoria che oggi ha presentato, comprende i cefalopodi, i pteropodi, gli eteropodi, e dei gasteropodi i Muricidi ed i Tritonidi. Il Bellardi ha ristudiato diligentemente le collezioni del Borson e del Bonelli, riferendosi ai tipi originali per le sue comparazioni, ed ha potuto così verificare importanti fatti, ed anche correggere qualche inesattezza, come p. e. l'essersi talvolta inavvertitamente annoverate fra le specie del Piemonte certune d'altri paesi. Ha arricchito di un nùmero considerevole di specie nuove, ed anche di nuovi generi, la nostra malacologia, e ciò dopo un diligente confronto tanto delle specie fossili fra loro, come delle stesse colle specie viventi.

Nella descrizione si studiò il Bellardi di essere esatto e chiaro ad un tempo. Le sue descrizioni ha fatto in lingua latina. Ha lasciato in disparte l'antica maniera di dare la così detta *frase* caratteristica e la descrizione dopo, ma dà subito la descrizione, procedendo sempre collo stesso metodo, descrivendo costantemente ciascuna regione ordinatamente l'una dopo l'altra, e notando in corsivo i caratteri d'ogni regione differenziali fra specie e specie, per modo che sempre possa riescire spedito e agevole il confronto.

Di figure non ha dato che quelle che si riferiscono a specie nuove o non ancora o solo malamente rappresentate; lodevole sobrietà. In una breve prefazione adduce gli intendimenti secondo i quali il suo lavoro fu fatto e la sua speranza di poterlo proseguire, speranza a cui noi ci associamo, riconoscendo il lavoro degno di essere ammesso alla lettura e meritevole di prosecuzione in vantaggio della

scienza volta specialmente ad illustrare le cose di questa parte d'Italia che ci diede nascimento. »

B. GASTALDI.
Michele LESSONA, *Relatore*.

Le conclusioni della Giunta sono approvate dalla Classe, e il lavoro del Cav. BELLARDI verrà stampato nei Volumi delle Memorie accademiche.

---

Il Socio Prof. LESSONA presenta e legge a nome dell'Autore assente, Conte SALVADORI, la seguente Nota:

## *Intorno alla Fringilla citrinella* LINN.

Sebbene da lungo tempo sia noto agli ornitologi quel grazioso augellino, cui LINNEO diede il nome di *Fringilla citrinella*, vi sono anche oggi nella sua storia due punti oscuri, relativi l'uno al nome generico, che gli deve essere attribuito, l'altro alla distribuzione geografica.

### I.

È ora quasi generalmente ammesso che la *F. citrinella* L. debba costituire il tipo di un genere distinto, pel quale più nomi generici sono stati proposti dai diversi ornitologi.

Così, mentre è stata collocata nel genere *Spinus* dal KOCH, nel genere *Serinus* dal BOIE, e nel genere *Chlorospiza* da KEYSSERLING e BLASIUS, il BONAPARTE ne fece il tipo del

genere *Citrinella* nel 1838, e Gray del genere *Dryospiza* nel 1842. Ma questi nomi erano già stati precedentemente adoperati per altre specie; quello di *Citrinella* dal Kaup nel 1829 per l'*Emberiza citrinella* L., e quello di *Dryospiza* nel 1840 dai sigg. Keysserling e Blasius per la *Fringilla serinus* L., onde sorge la necessità di un nome generico nuovo per la *Fringilla citrinella* e propongo quello di *Chloroptyla* da χλωρὸς verde, e πτίλον penna.

## II.

Più importante per la storia di questa specie è il conoscerne la esatta distribuzione geografica in Italia; intorno a ciò fino dai primi padri dell'ornitologia, cioè dal Brisson e da Linneo venendo a Temminck e fino ad oggi, si sono tramandati gli stessi errori, copiandoli l'uno autore dall'altro con una fedeltà che sarebbe ben desiderabile in altre circostanze.

Si è detto e si è ripetuto che la *Fringilla citrinella* sia comune e stazionaria, e perciò nidificante in tutta Italia, mentre essa vi giunge soltanto nelle parti settentrionali durante l'inverno ed in scarso numero.

Il Savi, nel suo aureo libro *Ornitologia Toscana*, vol. II, p. 123, fin dal 1829, scriveva:

« Errano grandemente tutti quelli i quali fan questo uccello comune in Italia, e dicono che egli ancora vi nidifica. La causa primaria di questo sbaglio, io credo sià stato l'aver i diversi autori erroneamente preso il Verzellino dell'Olina (ossia la *Fringilla serinus*) per il Venturone ed avere in conseguenza appropriato a quest'ultimo tutto ciò che l'Olina dice del primo. Come mai potessero credere che il Verzellino fosse la *Fringilla citrinella* io non

lo so, giacchè la figura e la descrizione che l'OLINA ne dà non lascia luogo ad equivoco ».

Non ostante queste parole così esplicite del SAVI, i vari autori hanno continuato a considerare l'Italia come patria del Venturone, e non solo gli stranieri, tra i quali recentemente il sig. GERBE nella *Ornithologie Européenne*, T. I, p. 284 (1867), ma anche gl'Italiani, o gli scrittori di cose italiane. È prezzo dell'opera passarli in rivista per regioni, cominciando dalla Sicilia. Il MALHERBE, che nella sua *Faune de la Sicile*, quando non copiò il BENOIT, ornitologo siciliano fedele e diligente, commise molti e grossi errori (1), scrive (p. 126) a proposito della *Fringilla citrinella*: « Cette espèce, très-commune en Italie, et dans tout le midi de l'Europe, a été confondue long-temps en Sicile avec le Cini dont elle diffère beaucoup néanmoins. Le Venturon est plus rare en Sicile que le Cini, car on ne le trouve point dans les environs de Messine, quoiqu'il habite l'hiver aux environs de Palerme. Il émigre au printemps, ainsi que le Cini et dans les mêmes localités ». Invece il DODERLEIN, che da parecchi anni si occupa con grande amore dell'ornitologia siciliana, e che vive precisamente in Palermo, dice nella sua *Avifauna* (p. 83), di non aver mai incontrato il Venturone in Sicilia, e che il BENOIT (*in Litt.*) nega che vi sia mai comparso.

Così pure è stato affermato dal CARA trovarsi il Venturone e nidificare in Sardegna; ma pur troppo il CARA nella sua *Ornitologia sarda*, mentre sovente non ha saputo

(1) Egli è necessario d'insistere sulla poca esattezza delle asserzioni del MALHERBE specialmente perchè essendo il suo libro scritto in francese va per le mani di quegli scrittori stranieri che scrivendo d'ornitologia ed ignorando la nostra lingua, citano il MALHERBE senza sottoporne a critico esame le asserzioni.

copiare il TEMMINCK, ne ha pure ciecamente ripetuti gli errori; nel mio *Catalogo degli Uccelli di Sardegna* (p. 66) ho già detto come durante la stagione invernale e nella primavera da me passata in Sardegna giammai mi sia avvenuto di vedervi il Venturone, e come nessun individuo n'esistesse nel Museo di Cagliari.

Riguardo all'Italia meridionale il Venturone non è ricordato nè dal COSTA, nè da altri; e neppure è stato mai visto da alcuno nell'Italia centrale. Dice il SAVI: « in Toscana poi e nel Romano, e nel rimanente dell'Italia meridiònale, non so che giammai sia stato veduto »; anche il BONAPARTE nella *Fauna Italica* scrive: « il raro Venturone mai mostrasi nell'Italia media e meridionale »; neppure a me è mai avvenuto di vederne nè sul ricco mercato di Roma durante due anni di attivissime ricerche, nè in Toscana ove ho passato ben sette anni, parte in Pisa, e parte in Firenze, nè nell'Umbria e nelle Marche ove son vissuto non pochi anni. Il DODERLEIN nella sua *Avifauna* (p. 83) assicura che il Venturone non è stato mai osservato nel Modenese.

Se invece si ricerca nei Cataloghi ornitologici dell'Italia superiore e della Liguria, e nei Musei di quelle regioni, noi vi troviamo menzionato o conservato il Venturone. Ma anche qui non vi è comune; durante quasi sette anni da me passati in Piemonte, pochissimi individui sono caduti sotto la mia osservazione; in Lombardia prendesi qualche individuo quasi in ogni anno e così pure nel Veneto; il Nobile Ernesto TURATI di Milano mi scrive che in un suo roccolo di Lombardia non ne ha presi che otto o dieci individui nello spazio di dodici anni, e sempre nel mese di ottobre; egli però aggiunge che nelle sue escursioni sulle montagne del lago di Como crede

di avere un anno, nel mese di giugno, sentito cantare il Venturone, e che ne ha ricevuti alcuni nidi con uova dai contorni del lago di Garda, presi *su rami di olivo* (!), e di aver ricevuto molti nidi con uova e pulcini dal sig. Althammer di Arco in Tirolo. Non posso astenermi dal far notare, che sebbene probabile la nidificazione del Venturone sulle Alpi, pure qualche dubbio mi resta intorno ai veri fabbricatori di quei nidi di cui mi scrive il sig. Turati. Io dubito che quelli dei contorni del lago di Garda, presi su *rami di olivo* non appartenessero veramente al Venturone, giacchè da quanto si sa, il Venturone nidifica nella regione delle conifere, sui rami degli abeti e simili; riguardo ai nidi inviati dall'Althammer, è da osservare che questi nel suo *Catalogo degli Uccelli del Tirolo*, p. 44, dice soltanto essere il Venturone in quella regione *di passaggio irregolare, in piccol numero*. Ad onta di ciò non vorrò negare che il Venturone nidifichi talora sulle Alpi lombarde e venete, tanto più che, secondo il Bailly, annida sui monti della Savoia, ma mi pare che la cosa abbisogni di essere ulteriormente confermata.

Relativamente al Nizzardo ed alla Liguria, non credo che la cosa vada diversamente da ciò che avviene nell'Italia superiore. Il Risso annovera il Venturone tra gli uccelli sedentari del Nizzardo, ma pur troppo le asserzioni del Risso mancano in generale di esattezza; in Liguria, secondo il Durazzo, comparisce raramente nei contorni di Genova, più spesso, e sempre in autunno, nella riviera occidentale; la stessa cosa mi confermava a voce il sig. De Negri, abile preparatore e non meno diligente osservatore genovese.

Dopo ciò si può concludere con certezza: 1° che il Venturone giunge in Italia in numero piuttosto scarso

nell'autunno; 2° che passa l'inverno nell'Italia superiore e nella Liguria, non oltrepassandone i limiti meridionali; 3° che è probabile, ma non certo, che qualche coppia nidifichi sulle Alpi.

Adunanza del 17 Dicembre 1871.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Socio Prof. Cossa dà lettura del seguente suo scritto

## *Sulla formazione dell'Asparagina nelle veccie.*

L'illustre Chimico italiano Professore R. Piria quando intraprese le sue prime classiche ricerche sulla Asparagina (1) estratta dalle veccie cresciute nell'oscurità, sospettò che questa sostanza si generasse per l'assenza della luce. Volendo rischiarare questa questione molto importante per la fisiologia vegetale, il chimico italiano pose a germogliare altri semi di veccia in un pezzo di terra bene illuminato dal sole, e contro ogni aspettativa ottenne della asparagina anche in questa ricerca ed in quantità sensibilmente eguale a quella che aveva estratta dalle piante cresciute nell'oscurità. In seguito a queste esperienze il Piria conchiuse che l'asparagina si forma durante la vegetazione delle veccie tanto alla luce quanto alla oscurità, e che perciò l'assenza dei raggi luminosi non è una condizione necessaria alla produzione di tale sostanza.

Cinqne anni dopo, Pasteur, guidato dalle esperienze

(1) Studi sulla costituzione chimica dell'asparagina e dell'acido aspartico. Pisa, 1846 - Cimento; fascicolo di gennaio e febbraio.

del PIRIA, volendo ottenere per le sue ricerche sulle relazioni che passano tra la forma cristallina, la composizione chimica ed il fenomeno della polarizzazione circolare (1), una grande quantità di asparagina, seminò la veccia nel giardino dell'Accademia di Strasburgo, e da duecento litri di sugo ottenuto dalle veccie raccolte molti giorni prima della loro fioritura non potè ricavare alcuna traccia di asparagina, mentre ne ottenne in copia dalle veccie impallidite (*etiolate*) cresciute nella terra del medesimo giardino trasportata in una cantina.

Di questo punto importante della storia dell'asparagina, il quale, come ben a proposito scrisse il PASTEUR, conchiudendo la narrazione delle sue ricerche, meritava nuovi studi, non si occuparono punto i chimici, i quali ritengono ora generalmente che l'asparagina si forma soltanto o nelle piante impallidite perchè cresciute nell'oscurità, o in quelle parti di alcune piante che sono naturalmente sottratte all'azione della luce solare.

Discorrendo intorno a questo argomento col Professore Adolfo LIEBEN, il dotto amico e Collega mi suggerì l'idea di eseguire le ricerche, i di cui risultati mi onoro di partecipare all'Accademia.

Nei primi giorni del mese di luglio di quest'anno seminai contemporaneamente della veccia nella cantina del mio laboratorio e nel giardino del Museo industriale (2). Dopo venti giorni raccolsi le piante che in ambedue le località avevano raggiunto l'altezza media di cinquanta centimetri, e trattatele col metodo ordinario, ottenni da un chilogrammo di veccia che aveva vegetato alla luce

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 1851.

(2) La terra che venne messa nella cantina per questa esperienza venne presa dal giardino dove si eseguì l'altra prova di coltivazione.

grammi 16, 25 di asparagina pura; e da un egual peso di veccia cresciuta nell'oscurità ne potei ricavare grammi 13, 20. — Ripetei queste ricerche due altre volte nel corso dell'anno, cioè nei mesi di agosto e di settembre, ed ottenni risultati simili a quelli avuti dalla coltivazione del luglio; cioè la formazione dell'asparagina nella veccia tanto alla luce come nell'oscurità perfetta.

Una quarta volta mi accinsi a questo genere di ricerche facendo vegetare la veccia nell'acqua, col noto metodo di Sachs, così alla luce come nelle tenebre. Raccolte le pianticine di veccia dopo che avevano raggiunta l'altezza media di quarantacinque centimetri, potei ottenere da mille parti in peso di veccie cresciute nell'oscurità 11 parti di asparagina; e da un ugual peso di veccia lasciata alla luce per tutto il tempo dell'esperienza, ne potei ricavare 7 parti.

Era importante di provare se l'asparagina formatasi sotto l'influenza dei raggi solari sia perfettamente identica a quella che si produce nell'oscurità. Da numerose determinazioni eseguite in proposito risulta che le due asparagine, oltre all'avere una identica composizione, avevano eziandio un eguale coefficiente di solubilità nell'acqua; e ad eguale temperatura, cimentate così nelle soluzioni acide come nelle alcaline, deviavano nel medesimo senso e nella medesima misura il piano di polarizzazione della luce. Anche l'acido aspartico ottenuto dalle due asparagine si presentò fornito di eguali proprietà fisiche e chimiche.

Se è permesso di trarre qualche conclusione da queste mie ricerche, resterebbe avvalorata l'opinione primamente emessa dal Piria. A spiegare l'insuccesso ottenuto dal Pasteur nel suo primo ed unico tentativo di estrarre

l'asparagina dalle veccie cresciute alla luce, potrebbe, a mio parere, bastare la considerazione seguente basata su di un fatto che ebbi occasione di osservare nel corso delle mie ricerche. Il succo delle veccie cresciute alla luce è molto più alterabile di quello che si ottiene dalle veccie impallidite. Esso contiene in gran copia una sostanza azotata che agisce come fermento e che promuove con grande celerità la metamorfosi della asparagina, già notata dal Piria, in succinato ammonico. Se si abbandonano a loro stesse due soluzioni di asparagina greggia, ottenuta l'una dalle veccie cresciute al sole, l'altra da quelle che vegetarono nell'oscurità, si osserva che la prima soluzione si decompone in un tempo molto più breve che la seconda. È probabile adunque che il Pasteur avendo fatto eseguire l'estrazione della asparagina sopra una quantità molto grande di succo (duecento litri), non abbia potuto ottenere la sostanza ricercata, per causa della sua decomposizione.

Adunanza del 31 Dicembre 1871.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Socio Comm. MOLESCHOTT legge la seguente Memoria scritta in collaborazione col Dott. S. FUBINI, Assistente al Gabinetto di Fisiologia, ed avente per titolo:

## *Sulla Condrina.*

### I.

### Notizia storica.

Privilegio dei sommi ingegni nell'arte dell'investigazione si è il documentare la loro maestria nell'esame di qualsiasi materia che loro cada sotto le mani. Ne porge un esempio quel celebre lavoro di Giovanni MÜLLER nel quale per la prima volta egli fece conoscere i caratteri che distinguono la condrina ossia quella specie di colla che proviene dalle cartilagini, e la glutina che si ottiene dalla bollitura delle ossa (1).

Se questo lavoro fosse stato ben presente all'animo di coloro che più tardi si sono occupati della stessa materia, avrebbero forse risparmiato molta fatica e tralasciato sperienze che dovevano o confermare o confutare l'esistenza primitiva di sostanza collagena nelle ossa. Imperocchè il MÜLLER, nella sua Memoria, più lodata che letta, da par

(1) Ueber die Structur und die chemischen Eigenschaften der thierischen Bestandtheile der Knorpel und Knochen von J. MÜLLER, Poggendorff's Annalen, V. XXXVIII (1836), p. 295 e seg.

suo erasi premunito contro le obbiezioni, le quali potevano dedursi dal modo di preparazione come causa delle differenze da lui scoperte fra colla e condrina. Il Müller dimostrò che la formazione della condrina, estratta dalle vere cartilagini, non è dovuta alla lunga durata dell'ebollizione, nè tampoco la formazione della glutina all'azione dell'acido cloridrico sulla sostanza organica fondamentale delle ossa, essendochè la raschiatura di queste, e parimente quella del corno di cervo, bollita nell'acqua senza intervento di acido cloridrico, dà una soluzione, che presenta tutte le proprietà della vera colla di ossa (1). Quest'ultimo asserto è stato confermato da C. Trommer, il quale mise in rilievo il fatto importante che non si richiede menomamente un digestore papiniano, per estrarre la colla dalla raschiatura di ossa, bastando l'impedire l'evaporazione dell'acqua bollente e protrarre a dovere l'ebollizione per separare alla fin fine tutta la materia organica dai sali calcari (2).

Noi stessi abbiamo ripetute queste sperienze, coll'aiuto di un semplice apparecchio raccomandato dal Mitscherlich, il quale consiste di un matraccio chiuso da un turacciolo, attraversato da un lungo tubo di vetro di cui il capo inferiore resta lontano dal livello del liquido che bolle nel matraccio, mentre la sua prolungazione passa per un secondo turacciolo, introdotto nell'apertura tubulata di una campana

(1) Giov. Müller, l. l., p. 309, 316 e 317.
(2) C. Trommer (di Eldena). Virchow Archiv, v. XIX, p. 555 e 556.

rivolta colla base in alto e contenente dell'acqua ghiacciata (1). La figura qui aggiunta mostra quell'apparecchio comodissimo per prolungare la bollitura di un liquido, senza subire gran perdita per l'evaporazione.

Sembra tuttavia che neanche il Müller si servisse della pentola di Papin per preparare colla o condrina, parlando egli sempre unicamente di un tempo più o meno lungo adoperato per l'ebollizione (2).

Comunque sia, l'asserzione sostenuta da altri, che la formazione di glutina sarebbe dovuta al metodo di trattare la cartilagine delle ossa con acido cloridrico allungato prima di farla bollire in acqua, e la descrizione delle proprietà della condrina non concordante presso diversi autori, richiamarono già da più anni l'attenzione di uno di noi allo studio dei caratteri di questa sostanza, ed alcuno dei fatti trovati da lui in quelle ricerche, mentre viveva ancora a Zurigo, ci parve abbastanza rimarchevole per riprendere insieme un esame di alcune proprietà della condrina.

## II.

## Proprietà della condrina.

A seconda del loro comportarsi coll'acido acetico ed il ferricianuro di potassio, le sostanze istogeniche azotate vennero dal Berzelius divise in due classi. Le sostanze albuminose appartenenti alla prima, trovandosi in soluzione acidula per la presenza di acido acetico, si precipitano col ferricianuro di potassio. I corpi che apparten-

(1) Mitscherlich, Lehrbuch der Chemie, 1844, p. 211.
(2) Giov. Müller, l. l., p. 302 e seguenti.

gono alla seconda classe, i collageni cioè, sperimentati identicamente, non danno nascita a quel precipitato. Questo carattere differenziale, sul quale anche Giovanni Müller insisteva molto (1), è di valore assoluto quando si fa il paragone fra i corpi albuminosi e la vera colla ossia glutina. Così pure il ferrocianuro di potassio o prussiato giallo non precipita la soluzione della colla, contenente dell'acido acetico, mentre precipita i corpi albuminosi dalla loro soluzione acetica. Alla condrina però, la distinzione indicata e generalmente nota, non potrebbe applicarsi, per la buona ragione che questa sostanza, dissimile dalla colla, si precipita coll'acido acetico.

E qui appunto ci venne dato l'osservare un fatto del quale non trovammo esplicita menzione presso alcuno degli autori, che hanno studiato la condrina, vale a dire, che il precipitato, ottenuto coll'acido acetico in una soluzione limpida o quasi limpida di condrina (2) in acqua, si discioglie facilmente tanto per il ferrocianuro, quanto per il ferricianuro potassico. Per vedere siffatta reazione, egli è utile che la quantità adoperata dell'acido acetico, non sia troppo piccola. Vuolsi inoltre notare, che sperimentando sopra una soluzione di condrina opalescente, vale a dire satura, il precipitato prodotto dall'acido acetico si scioglie ancora coll'aiuto dei cianuri, ma dopo un tempo più o meno lungo, il più sovente dopo qualche ora, il liquido torna opalescente ed anche torbido, anzi ciò succede pure talvolta in soluzioni allungate di condrina, e più facilmente

(1) Giov. Müller, l. l., p. 301, 302.

(2) La condrina che venne da noi adoperata, derivava dalle cartilagini della laringe e trachea di bue, preparata nel modo solito.

col ferrocianuro che non col ferricianuro di potassio. Ne viene di conseguenza che l'acido acetico adoperato unitamente ai cianuri di ferro con potassio, fornisce caratteri eccellenti per distinguere: 1° il gruppo dei corpi albuminosi, 2° la colla e 3° la condrina. *Le sostanze albuminose in soluzione acida per acido acetico, si precipitano con ambidue i cianuri in quistione; la colla, limpida in presenza dell'acido acetico, non si precipita nè coll'uno nè coll'altro; mentre la condrina secondo le nostre osservazioni, precipitata che sia coll'acido acetico, si ridiscioglie per l'aggiunta sì dell'uno che dell'altro cianuro.*

Nè sembra inutile di mettere in rilievo questo modo di comportarsi della condrina, quantunque sia conosciuto che il precipitato di essa ottenuto coll'acido acetico, si scioglie facilmente per l'aggiunta di un sale neutro degli alcali (1). Giov. Müller, al quale si deve la prima osservazione di questo fatto, riferisce in primo luogo, che il precipitato prodotto per l'acido acetico si ridiscioglie, qualora questo si neutralizzi col carbonato di potassa, e poi menziona soltanto gli acetati di potassa e di soda ed il cloruro di sodio, come pronti a produrre quella soluzione (2). E da un altro passo della sua Memoria, direbbesi risultare, che la reazione da noi accennata gli sia sfuggita. « Fra le materie animali ordinarie » dice

(1) « Dieser Niederschlag ist unlöslich in überschüssiger Essigsäure, wird aber beim Zusatze irgend eines Alkalisalzes leicht in Lösung übergeführt » (F. Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. — 3. Aufl., S. 167).
« Die Fällung des Chondrins mit Essigsäure ist im Ueberschusse der Säure unlöslich, leicht löslich dagegen in neutralen Alkalisalzen » (W. Kühne, Lehrbuch der physiologischen Chemie, S. 384).

(2) J. Müller, l. l., p. 306, 307.

Müller, « noi finora ne conosciamo una sola, la quale si precipiti coll'acido acetico, vale a dire la caseina; ma la caseina differisce dalla condrina, perchè quest'ultima da una soluzione concentrata si ottiene in forma di gelatina, e per la reazione diversa coll'acido idroclorico ed il ferricianuro di potassio. La soluzione acida della caseina col ferricianuro di potassio dà un precipitato, mentre così non succede per la soluzione acida di condrina » (1). Di più parlando semplicemente di sali neutri degli alcali, i chimici non sogliono con tale denominazione abbracciare i cianuri di ferro e potassio.

Per quanto riguarda l'acido acetico in particolare, la maggioranza degli autori gli rivendica una posizione eccezionale fra gli acidi per rapporto alla condrina. Di fatti Giov. Müller, Lehmann, Schlossberger, Von Gorup-Besanez, Hoppe-Seyler, Kühne ed ultimamente Hilger (2) affermano tutti che la condrina si precipiti coll'acido acetico e che il precipitato non si ridisciolga in un eccesso di questo reattivo. Robin e Verdeil (3) invece e Strecker (4)

(1) Giov. Müller, l. l., pag. 308.

(2) Hilger rigorosamente parlando lo assevera soltanto della sostanza che egli ottenne dal derma delle Oloturie, sostanza però che egli, a ragione, considera come condrina. Vedi l'Archivio di Pflüger anno III, 1870, p. 167.

(3) Robin et Verdeil, Traité de chimie anatomique et physiologique normale et pathologique, Paris, 1853, p. 554: « Elle donne des combinaisons insolubles avec tous les acides, même acétique, lactique, arsénieux et arsénique. Ces combinaisons, moins les deux dernières, se dissolvent dans un excès d'acide ».

(4) A. Strecker, Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie, Braunschweig, 1867, 5. Aufl., S. 827: « Die wässrige Lösung desselben wird durch wenig Säure (z. B. Schwefelsäure, Essigsäure) gefällt, doch löst ein Ueberschuss davon den Niederschlag wieder auf ».

insegnano che la condrina precipitata per l'acido acetico, si ridisciolga nella sovrabbondanza di esso. Fatto sta che una soluzione di condrina dopo l'aggiunta di acido acetico, rimane torbida ed opalescente per quanto sia grande l'abbondanza dell'acido che vi si versi, e che i liquidi opalescenti così ottenuti rimangono tali sebbene esposti ad un'ebollizione di pochi istanti.

Ma da questo fatto non vuolsi tirare una conclusione prematura. Noi abbiamo sperimentato una soluzione di condrina piuttosto forte con sovrabbondanza di acido acetico ed abbandonato il liquido fattosi lattiginoso a se stesso ad una temperatura di circa 25° C. Dopo due giorni gran parte della condrina si era rappresa in piccoli fiocchi attaccati alla parete del bicchiere. Decantato e filtrato il liquido, il quale per nuovo acido acetico non s'intorbidava, venne evaporato a siccità. Il residuo secco si scioglieva con grande facilità nell'acqua, colla quale lo facemmo bollire, finchè la soluzione non arrossiva più la carta azzurra di tornasole. Nel liquido filtrato, coll'allume si ottenne intorbidamento, solubile in un eccesso discretamente grande del reattivo; col solfato di rame intorbidamento distinto al freddo, più appariscente al caldo e pure solubile nel reattivo eccedente; col solfato di sesquiossido di ferro forte intorbidamento, dopo poco tempo condensato in fiocchi, che si mantengono nell'eccesso del reattivo al freddo, al caldo invece si sciolgono; con una piccola quantità di acqua clorata intorbidamento. Da queste reazioni positive è lecito inferire che una parte della condrina erasi sciolta per l'eccesso dell'acido acetico aggiunto alla soluzione acquosa.

Quei fiocchi di condrina che erano rimasti indisciolti dopo due giorni di macerazione vennero trattati con una

grande quantità di acido acetico, e per altri due giorni abbandonati all'azione di essa. Alla fine dei due giorni, la quantità dei fiocchi era sensibilmente diminuita e quei che rimanevano erano notevolmente rigonfiati. Il liquido sperimentato identicamente come l'abbiamo qui sopra descritto per il primo, forniva un residuo, il quale molto meno facilmente si scioglieva nell'acqua di quello della prima prova, per cui si fece bollire per qualche ora e poi si filtrò. Il filtrato diede le medesime reazioni positive sopra accennate per la soluzione del primo residuo, solo che l'acqua clorata rendeva appena opalescente il liquido; la tintura di noci di galla produceva opalescenza mediante riscaldamento; l'acido acetico una leggera opalescenza, la quale col tempo andava crescendo e spariva per l'aggiunta sì dell'uno che dell'altro cianuro di ferro e potassio. Indubitabilmente quindi, anche la seconda porzione di acido acetico aveva disciolto una piccola quantità di condrina senza alterarla.

L'avanzo dei fiocchi di condrina, dal quale avevamo decantato la seconda porzione di acido acetico, venne raccolto con una quantità piuttosto grande dello stesso acido ed introdotto nel matraccio dell'apparecchio di Mitscherlich, innanzi descritto (p. 270) perchè ci aspettavamo a dover prolungare assai l'ebollizione a fine di ottenere la più o meno completa soluzione. Bastavano invece pochi minuti per sciogliere i fiocchi già prima molto rigonfiati per lunga macerazione in acido acetico. Questa soluzione venne filtrata e, mescolatane una prova con acqua, nacque il medesimo intorbidamento, che l'acido acetico a sua volta produce nella soluzione acquosa di condrina, imperocchè tanto il ferrocianuro quanto il ferricianuro di potassio lo facevano sparire.

La maggior porzione della soluzione acetica venne evaporata a siccità sul bagno-maria. Il residuo bollito per qualche tempo con acqua non presentava alcuna reazione acida, ma si scioglieva ancora molto più lentamente di quello della seconda prova, anzi avendo protratto l'ebollizione per molte ore, il liquido conteneva ancora dei fiocchi, i quali, raccolti sovra un filtro, essiccati e bruciati sopra la lamina di platino, si carbonizzavano, spandendo odore di materia animale che abbrucia, e finivano col lasciare una quantità relativamente grande di cenere grigia, appena rossiccia, che facilmente si scioglieva in acido acetico (fosfato di calce?) (1).

Il liquido filtrato era opalescente. Trattato con poco acido acetico glaciale s'intorbidava, ma l'intorbidamento, il quale si rischiarava nel modo solito coi cianuri di ferro e potassio, si scioglieva eziandio in un grande eccesso dell'acido concentrato, cosa non mai osservata da noi per soluzioni di condrina ordinaria, per quanto fossero allungate. L'acido cloridrico aggiunto in quantità minima intorbidava pure il liquido, il quale per rifarsi limpido richiedeva un eccesso del reattivo insolitamente grande. L'acetato di piombo neutro, il solfato di rame, l'allume ed il solfato di sesquiossido di ferro davano le reazioni positive, per cui la condrina si distingue dalla colla. Egli è vero che l'intorbidamento prodotto dal solfato di sesquiossido di ferro, si scioglieva anche al freddo nella sovrabbondanza del reagente, ma questo fatto l'abbiamo verificato ancora per soluzioni di condrina

(1) Noi non ci eravamo proposto l'analisi delle sostanze inorganiche che accompagnano la condrina, la quale, secondo il MULDER, può contenere fino a 3, 5 % di sali calcari. MULDER, proeve eener algemeene physiologische scheikunde, Rotterdam, 1843-1850, p. 677.

ordinaria abbastanza diluite (1). Dalle proprietà enumerate, emerge, come pure la terza porzione di acido acetico, aiutata dall'ebollizione, avea disciolto una certa quantità di condrina. In confronto a soluzioni di condrina pura ordinaria, la quale cioè, non aveva subito l'azione dell'acido acetico, non troviamo che leggerissime differenze, quali sarebbero la maggiore solubilità dell'intorbidamento ottenuto coll'acido acetico nella sovrabbondanza di questo, ed all'opposto il più forte eccesso di acido idroclorico, richiesto per ridisciogliere il precipitato prodotto dal medesimo acido, aggiunto in piccola quantità.

Appoggiati alle qui descritte sperienze, noi non possiamo esitare a riconoscere la condrina solubile nell'eccesso dell'acido acetico, sebbene la soluzione non si ottenesse che per l'azione protratta di acido concentrato, a temperatura di state, per condrina di recente precipitazione, e completa non si facesse se non con grande abbondanza di acido e l'aiuto dell'ebollizione continuata per molte ore.

Abbiamo ripetuto i nostri sperimenti sovra condrina di diversa preparazione, adoperando acido acetico glaciale, mescolato ad un volume uguale d'acqua distillata, ed ogni qual volta che nell'acido acetico avanzavano fiocchi di condrina non ancora disciolta, il residuo secco della soluzione acetica abbandonava all'acqua bollente una sostanza munita di tutte le proprietà caratteristiche per la condrina. Vale a dire che ottenemmo reazioni positive,

(1) Giov. Müller, l. l., p. 307, dice che il solfato di sesquiossido di ferro produce istantaneamente un precipitato molto abbondante, il quale nell'eccesso del solfato non si scioglie, se non coll'aiuto di un'elevazione di temperatura. Questa asserzione sembra riferirsi a soluzioni di condrina piuttosto forti.

non solo coll'acido tannico, la tintura di noci di galla, i deutocloruri di platino e di mercurio, l'acqua clorata, ma pure cogli acidi acetico e cloridrico, l'allume, i solfati di rame e di sesquiossido di ferro, il sesquicloruro di ferro, gli acetati di piombo neutro e basico, il protocloruro di stagno ed il nitrato d'argento.

Se invece la condrina, coll'aiuto di bollitura prolungata, si era completamente disciolta nell'acido acetico, allora avea sempre cominciato a subire trasformazioni. Delle quali un primo cenno forse a noi si presentò nella imperfetta solubilità del residuo, ottenuto dalla soluzione acetica degli ultimi fiocchi di condrina, nell'acqua bollente, poichè la parte che anche dopo parecchie ore non si scioglieva in questa, conteneva ancora della sostanza organica.

Abbiamo poi sperimentato fiocchi di condrina di recente precipitati con acido acetico, facendoli bollire con acido glaciale nell'apparecchio di Mitscherlich per ben 14 ore, nel qual tempo però nulla si scioglieva. Versato l'acido glaciale dai fiocchi rimasti indisciolti, vi sostituimmo il miscuglio di 1 volume di acido glaciale con 1 volume d'acqua, e facemmo bollire per 40 ore. Spirato quel tempo - i fiocchi si erano disciolti molte ore prima - evaporammo una porzione della soluzione acetica, e facemmo bollire il residuo secco nell'acqua. La decozione dava le reazioni positive della condrina coll'acido tannico, la tintura di noci di galla, l'allume, i solfati di rame e di sesquiossido di ferro, il sesquicloruro di ferro, i deutocloruri di mercurio e di platino, l'acetato di piombo e l'acqua clorata, gli acidi acetico ed idroclorico. La reazione coi tre ultimi reagenti era però meno sensibile del solito. Gli acidi in ispecie non producevano che una

leggera opalescenza, e contro la regola, l'opalescenza ottenuta coll'acido acetico cresceva dopo l'aggiunta di ferrocianuro di potassio, mentre l'altra prodotta dal cloridrico spariva, come solitamente per mezzo dei cianuri ferropotassici.

L'avanzo della soluzione acetica venne bollito per altre 18 ore, sempre nell'apparecchio di Mitscherlich, e quindi evaporata la decozione. Il residuo sciolto nell'acqua colla tintura di noci di galla, subiva intorbidamento, il quale sparì al caldo. L'acido acetico ebbe effetto negativo al caldo come al freddo. Col cloridrico nacque lieve opalescenza, ma solo al caldo, e per ridiscioglierla si richiedeva un grande eccesso del reattivo. Coll'allume e coi solfati di rame e di sesquiossido di ferro, ottenemmo le reazioni positive poco prima descritte, vuolsi però notare che per ridisciogliere le opalescenze o gli intorbidamenti prodotti al freddo, si richiedevano eccessi soverchiamente grandi dei reagenti. Dall'insieme di queste reazioni dobbiamo inferire, che quantunque la condrina possa sciogliersi come tale nell'acido acetico, tuttavia, sciolta che sia, per un'ebollizione di molte ore vada poco per volta alterandosi e perdendo dei suoi caratteri essenziali. Una prova più diretta di tale alterabilità l'abbiamo osservata facendo bollire della condrina secca con acido acetico diluito, nella più volte mentovata proporzione. Di quest'acido 250 cent. cub. vennero mescolati con 20 centigrammi di condrina pura e secca. Quest'ultima dopo pochi minuti si gonfiava come lo avrebbe fatto nell'acqua (1), e dopo

(1) Kühne (l. l., p. 384) dice che la condrina secca (per errore di stampa si legge *glutina*) non si gonfia nell'acido acetico, e dice il vero per l'acido glaciale, il quale, come anche noi trovammo, non fa che insensibilmente gonfiare la condrina pura e secca,

ebollizione di ore 4 ½, erasi perfettamente sciolta. La soluzione venne evaporata a siccità ed il residuo sciolto in acqua, operazione che rapidamente si compiva senza che il liquido presentasse reazione acida. Il filtrato era giallognolo, ma limpido. Dopo l'aggiunta di acido acetico da prima rimaneva tale al freddo ed al caldo, se non che dopo un'ora erasi fatto leggermente opalescente per tornare limpido, mercè l'aggiunta del cianuro giallo. Coll'acido idroclorico la soluzione si comportava medesimamente. La tintura di noci di galla, l'acido tannico, l'alcool, l'acqua clorata, l'allume, i solfati di rame e di ferro, l'acetato di piombo neutro, il deutocloruro di mercurio davano le reazioni positive della condrina. Ma riscaldato col reattivo dello Städeler di fresca preparazione, il liquido forniva una manifesta riduzione del solfato di rame. Pare quindi che l'ebollizione della condrina nell'acido acetico diluito produca uno sdoppiamento, analogo a quello che Bödecker e Fischer osservarono facendo bollire delle cartilagini coll'acido cloridrico. In questa supposizione abbiamo fatto bollire della condrina di recente precipitazione con un gran volume di acido acetico, della forza più volte indicata. Dopo un'ora di ebollizione, essendo indisciolta ancora gran parte della condrina, sottraemmo una prova del liquido per filtrarla ed evaporarla. Il residuo secco si scioglieva difficilmente nell'acqua, ma già adesso col reattivo di Städeler, dava, insieme ad un precipitato fioccoso, una distinta riduzione a protossido di rame. L'avanzo indisciolto della condrina si fece bollire per

perfino dopo un'ebollizione di 7 a 8 ore. Nell'acido acetico diluito invece, a temperatura di state, la condrina si gonfia trasformandosi in una massa attaccaticcia ed unita, nel tempo di due o tre giorni, ed all'ebollizione ciò succede prontamente.

altre 13 ore in una quantità maggiore dell'acido diluito nell'apparecchio di MITSCHERLICH, e forniva al caldo una soluzione perfettamente limpida, la quale al solo raffreddarsi s'intorbidava. Per l'aggiunta di acqua l'intorbidamento cresceva di molto, il che dimostra chiaramente che il vero solvente della condrina era stato l'acido acetico diluito, e non la sola acqua in esso contenuta. Anche questa volta l'intorbidamento si scioglieva per i due cianuri di ferro e potassio. La maggior parte della soluzione acetica, evaporata a bagno-maria, lasciò un residuo il quale si scioglieva lentamente ed incompletamente nell'acqua, ma a questa abbandonava una sostanza che prontamente riduceva il solfato di rame del reattivo di STÄDELER, e sperimentata col lievito di birra alla temperatura di 30 a 40°, dava i segni di una leggera fermentazione colla formazione di carbonato di barite nel ben conosciuto apparecchio di WILL e FRESENIUS.

Abbiamo esaminato la soluzione di condrina fresca per vedere, se anch'essa, sperimentata col liquido di STÄDELER, desse luogo alla formazione di protossido di rame; ciò non avvenne, ma conservata la soluzione di condrina per uno, due, tre giorni alla temperatura di circa 24° C., la riduzione si otteneva tutte le volte. HILGER invece, dalla condrina delle Oloturie, non riuscì ad osservare la formazione di zucchero, nè per protratta ebollizione, nè per la digestione nella pentola di PAPIN, nè tampoco per l'azione di acidi molto diluiti (1).

*Siamo dunque condotti a dichiararci d'accordo con Robin e Verdeil e con Adolfo Strecker, contrarii alla maggioranza degli autori, nell'asserire che la condrina è solubile nella sovrabbondanza di acido acetico diluito (acido glaciale mescolato*

(1) HILGER, l. l., p. 171.

*con un volume eguale di acqua) purchè venga esposta ad ebollizione protratta*, mentre la condrina essiccata e pur quella di recente precipitazione resistono all'acido acetico concentrato, se non erano prima state macerate per molti giorni in acido acetico allungato. Ma pure risulta chiaramente dalle nostre ricerche, che la solubilità in quistione non può verificarsi col solito metodo di sperimentare, e quindi facilmente si comprende l'essere cotanto diffusa l'opinione che la condrina sia insolubile nell'eccesso di acido acetico.

Allo stato di soluzione, sia acquosa che acetica, la condrina tende ad alterarsi, poichè vediamo nascere un corpo capace di ridurre il deutossido di rame in quella alla temperatura ordinaria (23-25° C.), in questa alla temperatura d'ebollizione. Se questo corpo corrisponda veramente al condroglicosio, che Bödecker e Fischer ottennero dalle cartilagini, facendole bollire con acido idroclorico, noi nol sappiamo, essendochè non l'abbiamo isolato, e non potemmo prometterci la desiderata informazione dall'esame delle soluzioni col polariscopio, imperocchè se è noto, che e la condrina ed il condroglicosio fanno deviare a sinistra la luce polarizzata, non si sa finora quale delle due sostanze sia la più attiva. La lentezza della fermentazione da noi osservata sembra favorevole all'opinione che si trattasse di condroglicosio (1).

Finalmente noi abbiamo cercato risposta al quesito, come la condrina sciolta si comporti con altri reattivi, quando essa si trova in presenza di acido acetico. A tal fine abbiamo precipitato con questo acido una soluzione

(1) Vedi von Gorup-Besanez, Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochemischen Analyse, 3. Auflage, Braunschweig, 1871, p. 119.

acquosa di condrina e dopo molto tempo, abbiamo decantato e filtrato il liquido acido. Questo intorbidiva per l'acido tannico e per la tintura di noci di galla, ma l'intorbidamento spariva per semplice riscaldamento ancora prima dell'ebollizione. L'acqua clorata aggiunta in piccola quantità non produceva effetto, ed in grande eccesso soltanto una leggerissima opalescenza. I deutocloruri di mercurio e di platino invece, l'allume, i solfati di rame e di sesquiossido di ferro, il sesquicloruro di ferro ed ambidue gli acetati di piombo non davano reazione, nè al caldo nè al freddo. Ciò nondimeno i precipitati prodotti nella soluzione acquosa di condrina coll'allume, col solfato di rame, coll'acetato di piombo neutro, coi deutocloruri di platino e di mercurio, non si scioglievano per la successiva aggiunta di acido acetico, quantunque per una grande abbondanza di esso, gli intorbidamenti tendessero a rischiararsi fino ad opalescenza. I flocchi che nascevano nella soluzione di condrina per il solfato di sesquiossido di ferro e per l'acetato di piombo basico, invece si scioglievano perfettamente nell'acido acetico. È quindi giuocoforza ammettere che la condrina rimasta per qualche tempo sotto l'azione dell'acido acetico e persistendo la presenza di questo, dia reazioni diverse da quelle della sua semplice soluzione acquosa. Se non che le nostre sperienze sopra descritte dimostrano come basti scacciare l'acido acetico, per mezzo della temperatura del bagnomaria, per ripristinare almeno una parte della condrina.

Al fatto conosciuto che anche l'acido tartarico, l'ossalico, il fosforico e l'idroclorico intorbidano la soluzione acquosa di condrina, e che l'intorbidamento si ridiscioglie nell'eccesso di qualunque di questi acidi, vogliamo aggiungere, che ciò succede più facilmente coll'acido tartarico

che coll'acetico, e nell'ordine enumerato con ogni acido successivo più facilmente che col precedente. Dall'acido idroclorico solo con una quantità minima si può ottenere l'intorbidamento, il quale sparisce nel più debole eccesso. Notiamo di più che gli intorbidamenti prodotti cogli acidi, compreso l'acetico, si disciolgono pure nell'eccesso della soluzione acquosa di condrina. La quale osservazione si estende ancora agli intorbidamenti o precipitati che nascono coll'allume, cogli acetati di piombo neutro e basico (1), i solfati di rame e di sesquiossido di ferro, il sesquicloruro di ferro, i deutocloruri di platino e di mercurio, il protocloruro di stagno, il nitrato di argento. *In somma i precipitati prodotti dai reagenti enumerati, si disciolgono tutti non solo nell'eccesso del reattivo, ma pure più o meno facilmente nell'eccesso della soluzione acquosa della condrina medesima.* Per osservare facilmente questo effetto egli è sempre utile che il precipitato sia recente, talvolta poi che si prenda in aiuto il riscaldamento, il quale si raccomanda in ispecie per i deutocloruri di platino e di mercurio e per il solfato di sesquiossido di ferro.

## III.

## Determinazione quantitativa della condrina.

Chi si propone di determinare la quantità di condrina che si trovi in una soluzione, ha da lottare con tre difficoltà. Delle quali la prima si è la proprietà della condrina,

(1) Questo ridisciogliersi del precipitato nell' eccedenza degli acetati di piombo non venne osservato per la condrina delle Oloturie da Hilger (l. l., p. 168), mentre Von Gorup Besanez (l. l., 119) ammette almeno una parziale solubilità del precipitato nell'eccesso dei sali di piombo.

enunziata sul finire del precedente articolo, che cioè moltissimi, per non dire tutti, i suoi precipitati si disciolgono e nell'eccesso della soluzione acquosa della condrina medesima, ed in quello del reattivo adoperato. Un altro carattere che non facilita l'operazione si è la poca solubilità della condrina nell'acqua. Facendola bollire con 5000 volte il suo peso di acqua, ottenemmo ancora delle soluzioni opalescenti. Il terzo ostacolo dipende dalla lentezza colla quale la condrina precipitata si condensa in fiocchi, che si depongono in un liquido limpido, il che ordinariamente non si raggiunge se non colla temperatura d'ebollizione. L'allume dapprima ci aveva dato buona speranza di raggiungere lo scopo, ma presto trovammo che di esso si richiedeva una maggiore quantità al caldo che al freddo per precipitare la condrina. Sembrava quindi che all'ebollizione una parte dell'alluminato di condrina primitivamente formato si decomponeva in tal guisa, che una porzione di condrina mettendosi in libertà richiedeva nuovo allume per precipitarsi. E ciò bastava per mettere in seconda linea le sperienze che in buon numero avevamo eseguite coll'allume.

Migliori risultati ne diede il solfato di rame. Una soluzione che in 10 C.c. conteneva 2 milligrammi di condrina venne titolata con una soluzione di solfato di rame, la quale per 10 C.c. ne conteneva 200, 132 o 66 milligrammi. Il solfato di rame era cristallizzato, la condrina essiccata sovra l'acido solforico. Ad 80 C.c. della soluzione di condrina si aggiungeva tanto della soluzione di solfato di rame, che dopo di aver fatto bollire il liquido, il filtrato da nuova aggiunta di solfato di rame non più intorbidiva. Cinque sperienze, istituite con due diverse prove di condrina, condussero alle cifre seguenti, le quali indicano che

per precipitare una parte di condrina se ne richiedevano:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *a* | 4,25 | di solfato | di rame |
| *b* | 4,17 | » | » |
| *c* | 4,04 | » | » |
| *d* | 4,04 | » | » |
| *e* | 4,04 | » | » |

ossia in media 4, 11. Poichè 100 parti di solfato di rame cristallizzato contengono 36, 08 di acqua, il valore di 4,11 del sale cristallizzato corrisponde a 2,63 di solfato di rame anidro.

La condrina che forniva il materiale per le 4 prime determinazioni era stata preparata da noi qui a Torino, la quinta prova proveniva dal laboratorio di G. J. Mulder in Utrecht. Le ultime tre analisi sono eseguite colla soluzione di rame di media concentrazione, la prima colla più forte e la seconda colla più debole.

Per quanto sembrino precise le cifre sopra indicate per la loro concordanza, tuttavia anche questo metodo lascia ancora a desiderare. Imperocchè dopo di aver fatto bollire la soluzione di condrina titolata col solfato di rame, filtrava talvolta un liquido opalescente, nel quale scoprivasi della condrina coll'allume, del rame col ferrocianuro di potassio, dell'acido solforico col cloruro di bario. In siffatti casi doveva appagarci la circostanza che una nuova aggiunta di solfato di rame non cresceva l'opalescenza, nemmeno all'ebollizione. Per verificare questo carattere d'invariabilità abbiamo diligentemente paragonato le rispettive prove, esaminandole contro un fondo scuro. Probabilmente la combinazione della condrina col sale di rame, od uno dei suoi componenti, in certi casi non si condensava abbastanza, per cui attraversando il filtro poteva rendere opalescente il filtrato, essendochè in qualche

sperienza da una seconda bollitura risultava un filtrato limpido, il quale mescolato di nuovo con solfato di rame, non dava più reazione di condrina, neppure a temperatura elevata.

Ad onta degli scrupoli che sopra accennammo, alcune delle nostre titolazioni coll'allume hanno fornito cifre tanto concordanti che sentiamo l'obbligo di notarne qui due delle migliori:

una parte della condrina di Torino richiedeva 6,17
» Utrecht » 6,25

del suo peso in allume cristallizzato, per precipitarsi completamente all'ebollizione.

## IV.

### Esame critico e sperimentale dell'asserzione che le ossa degli adulti contengano ancora della sostanza condrogena.

Ogni ricerca, per modesta che sia, riconosce un motivo storico. E similmente in noi non era curiosità oziosa che ci spingeva ad invadere un campo riservato ai chimici di puro sangue, coi tentativi di determinare rigorosamente la quantità di condrina che può trovarsi in una soluzione. La letteratura sulla condrina più volte accenna alla presenza di essa nella decozione della raschiatura di ossa, ed essendochè noi pure vedemmo più volte delle reazioni che *sembravano* convalidare siffatta supposizione, avevamo concepito il pensiero di determinare la quantità di sostanza condrogena che si trovi in diverse regioni delle ossa. In ispecie ci proponevamo di paragonare in questo senso gli strati esterni agli interni della corteccia nella diafisi di ossa lunghe, ed a tal fine dovevamo cercare

un metodo per valutare la proporzione di condrina contenuta in una soluzione. Avevamo fatto preparazioni e studi in misura assai più estesa che non appare dal qui scritto, per arrivare ad una raccolta ben meschina, della quale tuttavia dobbiamo brevemente riferire. Sia pure negativo il nostro risultato, i periti intenderanno ciò nondimeno che trovavamo lena per studiare il punto in quistione, perchè la presenza di sostanza condrogena in ossa mature, e più ancora una diversa proporzione di essa in diversi strati ossei, avrebbe gettato una luce sbieca sulle dottrine, che ora regnano in istologia sulla formazione e lo sviluppo del sistema osseo.

Il primo a far parola della presenza di condrina nella decozione di ossa fu Giov. Müller, in quel lavoro iniziatore che imparò a distinguere la condrina dalla glutina. Egli notò che nella soluzione chiara, ottenuta per la bollitura di ossa raschiate, l'allume ed il solfato di allumina facevano deporre piccolissimi fiocchi, e talvolta fece simile osservazione per la raschiatura di corno di cervo. « Questa » impurità « dice Giov. Müller » era ad ogni modo tanto » piccola che la si poteva trascurare, essendochè *probabilmente* essa risultava da una minima quantità di con» drina contenuta nell'osso ». E più avanti « fin ora » noi non conosciamo alcun osso ossificato che contenga » una quantità apprezzabile *(merkliche)* di condrina. Ezian» dio le cartilagini permanenti la perdono in seguito ad » ossificazione accidentale o morbosa (1) ».

Dopo Giov. Müller, il quale, alieno dal fare una regola delle sue poche osservazioni, si esprimeva con molta riserva, il quesito qui da noi ripreso venne trattato dal Von Bibra, conosciuto per lo zelo con cui ha arricchito

(1) J. Müller, l. l., p. 316, 317.

le nostre cognizioni sulla composizione quantitativa dei tessuti animali. Egli afferma di ossa giovanili, che sovente contengono della condrina, tuttavia egli dice soltanto di averla trovata nella decozione di ossa di teneri bambini. Così la ottenne per esempio dallo sterno e dalle coste di un neonato (1), il che non può recarci meraviglia, non essendo nel neonato compita l'ossificazione nè delle coste, nè dello sterno. Al dire dello SCHLOSSBERGER, Von BIBRA avrebbe pure ottenuto della condrina dalle diafisi delle ossa lunghe di un bambino di 6 mesi, mentre non gliela fornivano le medesime ossa di un neonato (2). Ma Von BIBRA dice soltanto, che le diafisi del bambino di 6 mesi, dopochè le aveva fatto bollire per 54 ore, davano manifesti intorbidamenti con solfato di allumina, allume, solfato di ferro neutro, acetato di piombo basico, cogli acidi tartarico, ossalico, succinico, citrico, acetico, e che questi intorbidamenti, ad eccezione di quello prodotto dall'acido acetico, *non* si ridisciogliévano nell'eccesso del reattivo (3). Senonchè questa sola affermazione basta per rendere più che dubbiosa la conclusione, la quale, non il Von BIBRA, ma SCHLOSSBERGER voleva dedurre dalle reazioni sovracitate, dubbio del quale le ragioni risultano e da quello che Von BIBRA riferisce, sull'autorità di MÜLLER, SIMON e VOGEL (4), e da quello che sopra venne da noi esposto intorno alle proprietà della condrina.

(1) Ernst von BIBRA, Chemische Untersuchungen über die Knochen und Zähne des Menschen und der Wirbelthiere, Schweinfurt, 1844, p. 427.

(2) Vergl. Julius Eugen SCHLOSSBERGER, Erster Versuch einer vergleichenden allgemeinen Thierchemie, Leipzig u. Heidelberg, 1856, vol. I, p. 31.

(3) Von BIBRA, l. l., p. 421, cf. p. 419.

(4) Von BIBRA, l. l., p. 409, 410.

Non è quindi senza sorpresa che presso un autore, il quale nelle materie di questo genere si distingue per isperienza e critica sagace, presso SCHLOSSBERGER cioè, noi leggiamo che già il MÜLLER ed il SIMON avrebbero *evidentemente* scoperto piccole proporzioni di condrina in certe specie di colla, come quella dello sterno. In confronto di questa « *evidenza* », noi diamo un gran valore al *dubbio* che venne esternato dallo stesso MÜLLER. La cui riserva era tanto più necessaria, perchè, sebbene egli sapesse che il precipitato della condrina prodotto coll'allume si scioglie in un eccesso di questo reattivo (1), ha tralasciato di esaminare, se i fiocchi che l'allume produceva in una soluzione di colla si ridisciogllevano per l'aggiunta di allume in sovrabbondanza. Anche a noi capitò di vedere nella decozione di ossa piatte e lunghe (osso parietale, costa, omero e femore dell'uomo) degli intorbidamenti fioccosi, per l'aggiunta di allume e di solfato di rame, ma solo in via di eccezione troviamo nel nostro diario la notizia, che l'intorbidamento si rischiarava per l'eccesso del reattivo, o che l'acido acetico determinava un'opalescenza che spariva dopo l'aggiunta di ferrocianuro di potassio. SCHLOSSBERGER si pose il quesito, se alle volte delle sostanze albuminose avessero causato l'apparenza di reazioni di condrina. Noi siamo del parere che sovente si tratta

(1) Giov. MÜLLER (l. l., f. 306). L'asserzione di C. TROMMER di Eldena, che oltre a molti altri reagenti (gli acidi acetico, tartarico, citrico, ossalico, il solfato di rame, il sesquicloruro di ferro) anche l'allume, aggiunto in eccesso, non ridisciolga il precipitato della condrina, è errore così manifesto che noi vorremmo supporre uno sbaglio di copia. Vedi TROMMER nell'Archivio di VIRCHOW, vol. XIX, p. 556, ed oltre a quello che noi abbiamo scritto qui sopra (p. 285), fra i più recenti lavori originali, il sopracitato di HILGER sulla condrina ottenuta dal derma delle Oloturie; l. l., p. 168.

di precipitati dovuti alla presenza di fosfato di calce nella decozione delle ossa. Di fatti si vede passare questo sale nell'acqua colla quale la polvere di ossa ha bollito per molto tempo, e tanto il fosfato di rame che il fosfato di allumina sono insolubili in acqua. Facendo astrazione dal trovato di Von Bibra, che si riferisce alle ossa di teneri bambini, non potevamo persuaderci, che ad altri o a noi medesimi fosse riuscito di ottenere condrina dall'ebollizione di ossa mature, tanto più che lo Schlossberger dall'apofisi del femore di un uomo adulto, sperimentata con acido cloridrico e fatta bollire nel digestore papiniano, non trasse altre reazioni se non quelle della glutina (1). Prima dunque di accingerci a studi quantitativi, volevamo vedere la condrina preparata dalle ossa.

A tal fine avevamo ideato il seguente disegno. Poichè la bollitura nell'apparecchio di Mitscherlich, purchè abbastanza protratta, sottrae poco alla volta alla polvere delle ossa tutta la sostanza collagena, ne segue che la porzione della soluzione che contenesse condrina, dovrebbe fornire un precipitato coll'acido acetico. Essendo poi ed il fosfato di calce e la colla solubili nell'acido acetico, basterebbe di lavare il precipitato con questo, per raccogliere la condrina separata dalla glutina e dai sali calcari. E se la sostanza così preparata non dava reazioni caratteristiche per corpi albuminosi, allora la quantità ottenutane poteva dare un'idea approssimativa della proporzione di sostanza condrogena contenuta nelle ossa. In questa supposizione abbiamo versato 700 gr. di acqua distillata sopra 5,529 gr. di polvere ossea proveniente dagli strati centrali della corteccia della diafisi di un femore umano, la quale era stata essiccata sopra l'acido solforico, alla temperatura di

(1) Schlossberger, l. l., p. 32.

22°, e facemmo bollire la mescolanza nell'apparecchio di Mitscherlich per 1146 ore. L'acqua si manteneva presso a poco allo stesso livello e veniva di quando in quando rinnovata per potere esaminare ripetutamente l'intiera quantità della decozione. Il che si fece

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| la | prima | volta | dopo | 95 | ore |
| » | seconda | » | » | 224 | » |
| » | terza | » | » | 246 | » |
| » | quarta | » | » | 311 | » |
| » | quinta | » | » | 380 | » |
| » | sesta | » | » | 462 | » |
| » | settima | » | » | 577 | » |
| » | ottava | » | » | 657 | » |
| » | nona | » | » | 712 | » |
| » | decima | » | » | 794 | » |
| » | undecima | » | » | 845 | » |
| » | duodecima | » | » | 922 | » |
| » | tredicesima | » | » | 1146 | » |

Mentre la prima e la seconda prova davano la reazione della glutina coll'acido tannico, la tintura di noci di galla, l'acqua clorata, i deutocloruri di mercurio e di platino, già la terza prova non conteneva che traccie di questa sostanza. Nella quinta prova, ossia dopo la bollitura di 380 ore, l'acqua clorata e la tintura di noci di galla producevano ancora una debole opalescenza nella soluzione primitivamente assai ridotta per evaporazione, ma l'acido tannico non aveva alcun effetto, ed in tutte le seguenti prove non si ottenne più reazione di glutina.

Nissuna delle prove conteneva della condrina. L'acido acetico, sia diluito (10 °/₀), sia concentrato non dava mai intorbidamento, molto meno un precipitato. Quando l'allume

od il solfato di rame faceva nascere intorbidamenti, questi si sciogIievano mai nell'eccesso del reattivo (fosfato di allumina, fosfato di rame).

*Noi dunque non abbiamo trovato sostanza condrogena nel femore dell'adulto.* Essendochè ciò concorda col trovato negativo dello Schlossberger e con quello di Von Bibra per lo stesso osso di una donna di 25 anni (1), ne risulta che l'ipotesi emessa da G. Müller non regge alla critica delle sue proprie osservazioni, nè al cimento di nuove sperienze.

Contrario alla nostra aspettazione niuna delle decozioni dava segni di contenere sostanze albuminose. Il ferrocianuro di potassio non produceva mai intorbidamento nelle soluzioni acidulate con acido acetico, nè l'acido nitrico coll'ammoniaca un coloramento giallo, sebbene le soluzioni fossero concentrate per evaporazione. In seguito a questa evaporazione la settima prova (dopo una bollitura di 577 ore) lasciava deporre dei fiocchi che non contenevano sostanza organica, ma dei sali calcari ed acido silicico.

Von Bibra osserva che non ottenne mai, in nessuna delle sue numerosissime sperienze, un intorbidamento col ferrocianuro di potassio nelle soluzioni di glutina o condrina, neutre o acidule che fossero (2). Noi vedemmo una volta intorbidire il decotto di un osso parietale umano per l'aggiunta di acido acetico con ferrocianuro di potassio.

(1) Von Bibra, l. l., p. 421, 422.
(2) Id., l. l., p. 420.

Il Socio Cav. Cossa legge la Nota seguente:

## *Sulla formazione del solfuro d'idrogeno.*

Or sono quattro anni io presentava alla Società chimica di Berlino (1) una breve Memoria intorno ad alcune proprietà dello zolfo, nella quale asseriva essere erronea l'opinione da alcuni accettata che lo zolfo e l'idrogeno non possono combinarsi tra loro direttamente, giacchè risultava da esperienze da me istituite che non solo il vapore di zolfo può abbruciare nel gaz idrogeno, ma che si forma acido solfidrico anche quando si fa arrivare il gaz idrogeno perfettamente secco in contatto dello zolfo bollente. Un anno dopo, questa mia asserzione venne constatata dalle esperienze di Merz e Weith (2).

Recentemente il Professore Giacomo Mijers (*Chem. Central Blatt*, n.° 32, 9 agosto 1871), non ritenne le mie esperienze e quelle posteriori dei due autori succitati come sufficienti a provare la possibilità della combinazione diretta dell'idrogeno collo zolfo; perchè, dice il Mijers, l'idrogeno adoperato nelle esperienze poteva essere non perfettamente puro, e contenere, a cagion d'esempio, traccie di carburi di idrogeno, e di arseniuro d'idrogeno. Rifatta l'esperienza con dell'idrogeno puro, l'autore danese trovò accertata la conclusione desunta dalle esperienze precedenti.

A questo riguardo, credo di poter osservare che è cosa ben strana quella di ritenere gratuitamente non concludenti le esperienze fatte anteriormente sopra un dato argomento, per potere poi aver motivo di imprimere carattere

(1) Berlin. *Chem. Gesellschaft.* Vol. I, 117.
(2) Berlin. *Chem. Gesellschaft.* Vol. II, 341.

di novità ad esperienze già più volte eseguite. Era naturale, che trattandosi di ricerche dirette a stabilire se due corpi fossero suscettibili di combinarsi direttamente, io prendessi tutte le precauzioni, perchè le due sostanze impiegate fossero pure. Infatti mi sono sempre servito nelle ricerche sopraccennate di idrogeno purissimo preparato coll'elettrolisi dell'acqua, e di zolfo affatto privo d'arsenico e di selenio.

---

*L'Accademico Segretario*
A. Sobrero.

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

Dicembre 1871.

# CLASSE

## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

**Adunanza del 10 Dicembre 1871.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Il Socio Prof. Fabretti, ripigliando la lettura del suo *Primo Supplemento alla Raccolta delle antichissime iscrizioni italiche*, espone e dichiara la serie delle epigrafi chiusine (dal n. 163 al n. 251) tratte da monumenti inediti, che presentano nomi nuovi o modificazioni di altri già noti all'onomastico etrusco. Tra le scoperte chiusine è stata felicissima quella di quattro alfabeti etruschi tracciati su pietre trovate in due sepolcri distinti, le quali porgono occasione a discorrere del numero, della forma, dell'ordine e dell'andamento dell'alfabeto tuscanico derivato immediatamente dal greco, con l'aggiunta di un solo segno, che divenne comune ai principali alfabeti italici. – Seguono molte altre iscrizioni perugine (n. 252-369) e parecchie di Orvieto, di Bolsena, di Viterbo, di Toscanella, di Vulci, di Corneto, di Civitavecchia, e di Cerre (n. 370-451), e da ultimo quelle rinvenute nella Campania, nel Sannio e nella Messapia. Alcune di queste epigrafi dànno opportunità di toccare di certe voci etrusche, che spesso vengono innanzi nei monumenti, e che non hanno ancora ricevuto

una interpretazione sicura. Sulla breve leggenda di un candelabro di bronzo

AИIOVƧIИIVƆV⅃AIИAO ϑania lucuini suϑina

il Prof. Fabretti fa le seguenti osservazioni:

Il candelabro fu posto nella tomba insieme çol cadavere di *Tannia Lucinia;* e per ricordo vi fu aggiunta la voce suϑina, derivazione di suϑi o s'uϑi che si trova sempre allusiva a' sepolcri: suϑi o s'uϑi fu preso per *salus* da alcuni, per *situs* (sepulcrum) da altri; onde suϑina o s'uϑina *salutaris* o *sepulcralis.* Le quali voci vennero tolte a novello esame dal Prof. Elia Lattes, che dopo un lungo non meno che intricato ragionamento; e vinta la confessata esitanza giunse alla conclusione, che siffatte voci non sono altro che nomi di donna, cioè *Sutia* e *Sutinia.* Tale opinione, fino dal 1847 messa innanzi (per la voce suϑi) da Emilio Braun nel *Bullettino dell' Istit. di corrisp. archeol.* (an. 1847 pg. 82) non ha alcun fondamento di vero. Il vocabolo suϑi o s'uϑi (in un cippo volterrano suti) non s'incontra mai nelle tante urne e tegole sepolcrali dell'Etruria (1), che recano scritti o scolpiti i nomi dei defunti con certe e determinate relazioni di parentela, cioè con la indicazione del prenome paterno e del matronimico: lo si legge per lo contrario sopra le porte delle tombe a Castel d'Asso (n. 2184-2089), a Suana (n. 2031, 2031 bis), o nell'architrave e negli stipiti dei sepolcri a

(1) Chi lesse s'uϑiϑ in un sarcofago cornetano (n. 2335), anzichè sunϑi, come trascrisse l'Orioli, trova conferma in un altro sepolcro dello stesso territorio (Suppl. n. 419); ma nell'un caso e nell'altro si tratta di una derivazione di s'uϑi, e tutto induce ad escludere un nome personale. Dicasi lo stesso di suϑil in un bronzo del Museo fiorentino (n. 2603), e di suϑis di stele perugina (n. 1937).

Siena e a Perugia (n. 367, 1487), in una delle interne pareti del sepolcro appellato *di s. Manno* (n. 1915) e in altro di Corneto (n. 2279 lin. 2), e spesso nelle stele funerarie (n. 42, 351, 1931, 1933, 1934, 2131 bis, 2133, 2181, 2182, 2600 *aa*, 2602) che accennano a colui che in tale o tal altro luogo ebbe sepoltura. Nè mai cotesto suϑi o s'uϑi è accompagnato da uno dei soliti prenomi che quasi sempre precedono e raramente seguono il gentilizio: ha solo talvolta dinanzi a sè le particelle ta (n. 348, 367), ca (n. 1933), e più spesso eca (n. 2031, 2031 bis, 2084, 2085, 2086, 2089, 2131, 2131 bis, 2133, 2181, 2182, 2183, 2601, 2602); e mal si direbbe che queste particelle, giudicate pronominali, rappresentino i pronomi ϑania e caia; imperocchè la forma abbreviata di ϑana o ϑania è ϑa; ca poi nel posto di un prenome o non s'incontra mai o solo in qualche raro titolo d'incertissima lezione; e giammai eca, fuori che con suϑi o s'uϑi (1), seguìti talvolta da nomi posti al genitivo, come nelle iscrizioni n. 1934, 2602, e forse anche nel n. 1931. A chi volesse tuttavia sostenere la interpretazione di un nome personale cercando aiuto da certe forme di nomi somiglianti in apparenza, quali sutus' e sutu, basta far osservare, che il sutus' di una stele perugina (n. 1784), meglio esaminata dal Conestabile, va corretto in suts', e che il sutu di urna cineraria (n. 1785), di cui s'ignora la sorte, riposa sulla copia del Vermiglioli (2). Da una falsa

(1) In un monumento vulcente (n. 2183) edito da Micali (tav. LXIX, 1) si legge: eca s'uϑic.

(2) Anche in una stele perugina (n. 1935), ora nel Museo nazionale di Napoli, il Vermiglioli ed altri lessero sutu; ma la parte inferiore della *s* è guasta; ed a me ha sembrato piuttosto l'avanzo di una Ↄ.

congettura scende anche più speciosa la seconda, che, partendo da una imperfetta conoscenza degli etruschi monumenti, considera la voce s'u𐌈ina come un altro nome di donna. La stessa osservazione fatta sul primitivo su𐌈i o s'u𐌈i vale pel derivato s'u𐌈ina (una sola volta su𐌈ina), cioè che non fu mai scritto nelle urne o nei sarcofagi o nelle olle cinerarie o nelle stele o nei tegoli sepolcrali: lo si vede per lo contrario sempre nei monumenti di bronzo (1), in alcuni vasi (n. 2095 bis *b*, 2095 ter *a* e *b*, 2095 quin. *a* e *b*, 2604 *b*, 2604 *d*, 2604 *e*), in due teche (n. 802 bis, Suppl. n. 470), in una patera (n. 2095 ter *d*), in un tripode (n. 262), in un candelabro (n. 2604 *c*, Suppl. n. 377), in un'asta (n. 2095 ter *c*), in tre specchi graffiti (n. 2094, 2494, 2513), in una statuetta (n. 2604 *a*), tutti oggetti che andarono a finire nella dimora dei trapassati. È da notare inoltre che se s'u𐌈ina si presenta talvolta dopo il prenome e il gentilizio del defunto (n. 2095 ter *a* e *b*, 2095 ter *c*, 2095 quinq. *b*, Suppl. n. 371), in tutti gli altri casi è sola. Se fosse nome di donna, verrebbe ricordato in una maniera singolare ed eccezionale, la quale non si accorda con gli innumerevoli esempi di epigrafi funerarie. Tra i vari bronzi ho ricordato tre specchi graffiti con la voce s'u𐌈ina, scritta a grandi lettere nella parte levigata e lucente destinata a riflettere la imagine, non già nella parte graffita, ove molte volte sono incisi i nomi di divinità o di genii o di eroi in essa rappresentati. Il critico, che assevera di aver corso e ricorso la grande raccolta degli specchi etruschi del Gerhard, ne vide uno: gli altri due sfuggirono alle sue diligenti ricerche; e gli bastò quell'uno per sentenziare, che non per altra ragione,

(1) Non ispirano fiducia le olle fittili (n. 2604 *f* e n. 2604 *g*) con le forme ΣVΘINA e SVTIN̄.

che per mancanza di spazio nella parte graffita, una donna scrivesse il suo nome s'uϑina nella parte liscia e leggermente convessa, che serviva da specchio! Ma il fatto della mancanza di spazio per sei lettere stà nell'altrui immaginazione: manca questa ragione tanto in quello, quanto negli altri due specchi che recano s'uϑina nella stessa faccia levigata. Converrebbe poi ammettere che solo una donna per nome *Sutina* (1) scrivesse il suo nome negli specchi, quasi per accertarne il possesso; ne' quali utensili per verità è assai raro il caso di trovare il nome del possessore, come in quello edito dal Gerhard tav. 413 n. 1 (Suppl. n. 469) che reca la iscrizione mi ϑanχvilus fulnial, cioè *sono di Tanaquilla figlia di Fulnia.* E s'intende che questa iscrizione e due altre che racchiudono una formola di donativo (n. 2150, 2582) furono graffite nel lato stesso che offre la figurata rappresentanza. Segnare alcune lettere nella parte levigata valeva quanto diminuire o distruggere la efficacia dello specchio; il che potevasi fare senza danno allorchè la donna era condotta nella dimora degli estinti, e quivi racchiusa insieme con gli oggetti che nella vita eranle stati carissimi. — La pretesa dimostrazione di nomi di donne nelle voci suthi e suthina non può essere accettata in alcun modo.

(1) Per rafforzare questa comoda interpretazione (tutto il materiale posseduto del linguaggio etrusco si ridurrebbe ad una sterminata serie di nomi personali) si cita la iscrizione n. 121 col matronimico s'ŭtinal; ma se questa fu la lezione adottata dal Vermiglioli, che non vide l'originale, l'apografo del Gori ha invece s'upinal. Fu ricorso anche alla forma contratta suϑnei e sutnal, che al certo sono nomi di donne; ma stanno per suϑanei e sut[a]nal: bastava osservare che ϑana suϑnei, hastia suϑanei e il matronimico sutnal vengono da tre urne trovate in uno stesso sepolcro chiusino (n. 563ter *a*, *b*, *c*).

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS.

---

Vien letta e sottoposta al giudizio della Classe la seguente Memoria del Prof. Francesco Rossi, Assistente al R. Museo Egizio:

## *La Stele di Si-Esi detto Pinaxu nel Museo di Torino.*

La collezione egizia del Cavaliere Drovetti, dopo il fortunato rifiuto della Francia, divenuta per munificenza del Re Carlo Felice lustro e splendore della città di Torino, ora che dal Vicerè di Egitto è rigorosamente vietato agli stranieri di fare scavi ed esportazioni, continuerà a formare con quei pochi monumenti egizii che già esistevano in quest'Università e con quelli posteriormente acquistati dalla famiglia Sossia una delle più ricche collezioni di questo genere che possegga l' Europa.

Ma tranne i papiri greci e copti illustrati dal Peyron con quell' acutezza e profondità di dottrina che lo rese così ammirato agli stranieri più forse ancora che a noi stessi, non abbiamo, per quanto io sappia, sui monumenti egizii altri scritti italiani ricordanti la ricchezza della nostra collezione, che una succinta descrizione dei monumenti reali dettata negli ultimi anni della sua vita da un Membro dell'Accademia delle Scienze di Torino, l'abate Gazzera, ed il catalogo illustrato del Professore Orcurti.

E mentre scienziati e governi, convinti dell'importanza che possono avere la storia e la lingua dell'antico Egitto alla risoluzione del grande problema che agita sì vivamente questo secolo sulle nostre origini, si sforzavano con sacrifizi immensi a sottrarre alle sabbie che da secoli li coprono e decifrarne i monumenti, l'Italia teneva o quasi nascoste o come oggetti più di curiosità che di studii le sue numerose collezioni. Se all' abbandono in cui erano lasciati questi studii, può cercarsi una scusa nelle lotte che essa ebbe a sostenere in questi ultimi tempi per compiere le sue secolari aspirazioni e costituirsi nazione, oggi che si trova tutta riunita sotto lo scettro del Re Vittorio Emanuele, è tempo che cerchi di occupare anche in questo ramo di studii il posto che le spetta fra le altre côlte nazioni.

Ed a tal fine desideroso di concorrere io pure colle mie deboli forze, oso presentare al pubblico come saggio un mio piccolo lavoro sopra una stele del nostro Museo con intendimento, se avrà favorevole accoglienza, di proseguire ad illustrare quei monumenti, che nel catalogo dell'Orcurti o sono appena accennati, o che pei progressi fatti negli ultimi anni da questi studii possono ricevere una più giusta interpretazione. Nè paia voler io con questo ritorno sul lavoro dell'Orcurti detrarre menomamente alla fama che gli procacciò il suo erudito catalogo, poichè, come osserva saggiamente il signor Chabas (1), ora che la scienza del deciframento è posta su solide basi, vieppiù

(1) V. Chabas *Mélanges Égyptologiques*, troisième série, Tome I. Colgo quest'occasione per esprimere pubblicamente tutta la mia gratitudine a questo eruditissimo Egiptologo, le cui numerose pubblicazioni, e più ancora gli affettuosi consigli mi furono di sprone e di sicura guida in questi miei studii.

si estende il campo delle ricerche filologiche, e queste ci conducono ogni giorno a nuove interessanti scoperte. Perciò ogni traduttore deve aspettarsi a vedere il suo lavoro più o meno ammigliorato da nuovi interpretatori, ma il lavoro di questi ultimi non scemerà per nulla il merito di quelli che primi tentarono il difficile arringo.

La stele che io prendo ad illustrare è citata nel catalogo dell'Orcurti al numero 39 colle seguenti parole: « In alto » è il disco alato. Sotto di esso vedesi il Dio Horo pre- » sentarsi innanzi ad Osiride ed Iside seduti ». Le leggende dicono « Osiride moderatore dell'eternità, Dio grande, centro della regione orientale. Iside, divina madre, signora del cielo, direttrice dei due mondi, dispensatrice dei beni ». Dall' altro canto vi è un cartello che dice: *Re neb ma*, *Sole signore della giustizia*, che è il prenome del Re Amenofi III della XVIII^a^ dinastia. Quindi le parole *Horo vendicatore del padre suo Arsiesi*. Pare che si abbia voluto fare di Amenofi un'incarnazione di Oro, e si sia rappresentato questo Dio innanzi ad Osiride, perchè il defunto chiamavasi Oro. Nella parte inferiore un uomo ritto in atto di pregare innanzi ad un cumulo di offerte che ha per titolo: *l'Osiride Arsiesi* (Oro figlio di Iside) soprannominato *Faien chu* nato da *Mes-nuter*. Le cinque linee d'iscrizione contengono un atto d'offerta ad Osiride salvatore del mondo, ed un atto di adorazione a tutti gli Dei di *Toser* ed a tutti gli Dei di Abido.

L'Orcurti erroneamente considerò questa stele come funeraria, e vide quindi nelle cinque linee di iscrizione un semplice atto di offerta ad Osiride ed alle Divinità del *Toser*, non badando che nelle steli funerarie il nome del defunto in onore del quale la stele era posta, è sempre accompagnato dal gruppo geroglifico formato dal cubito

detto *ma*, significante *verità*, *giustizia* (copto ⲙⲉ o ⲙⲏⲓ), e dal segno in forma di un remo, che si pronunzia *χru*, e vale *parola, voce* (1), onde tutto il gruppo si legge *maχru*, cioè *il giustificato*, oppure *il parlante la verità*, ossia *il veridico*, secondo che traduce il signor Devéria, il quale, non vuole riconoscere in questo gruppo una forma passiva, poichè, come osserva questo dotto egiptologo, colui che dice il vero od il giusto è colui che ha l'autorità della parola, quella sapienza ed autorità irresistibile di cui Thoth fece dono ad Osiride, e con questa egli, come ci narra Plutarco nel suo trattato di Iside ed Osiride, convinse tutti i suoi nemici: *πειθοῖ τοὺς πλεῖστους προσαγόμενον.*

Ora nella nostra stele nelle tre volte in cui occorre il nome del personaggio che la fece innalzare, non mai si incontra questo gruppo; il che deve indurci a considerare l'offerente come vivente e non defunto. Ed invero oltre le steli funerarie che accompagnano sempre negli ipogei egiziani il corpo del defunto, in onore del quale venivano o dai figli o dai congiunti innalzate, eravi pure in uso un altro genere di steli, che io chiamerei votive, destinate ad essere collocate nei templi di cui l'offerente invoca la Divinità per avere favori e grazie su questa terra. La formola quindi di questi voti doveva necessariamente differire da quella delle steli funerarie; ciò che dimostra appunto la nostra stele.

Infatti noi troviamo in questa un personaggio per nome *Si-esi* (cioè *figlio di Iside*), che domanda per sè i favori reali nel mentre che rende omaggio agli Dei dell'Occidente.

La stele, come dimostra la tavola I, è divisa in due

(1) Questa radice fu conservata nel copto ϩⲣⲱⲟⲩ, *vox, sonus, clamor*. Vedi Peyron *Lexicon linguae copticae*.

compartimenti. Nel compartimento superiore havvi una scena in cui è rappresentato il Dio Horo in piedi innanzi ad Osiride ed Iside seduti. È la scena sormontata, come di uso, dal disco alato accompagnato a destra e sinistra dalla sua leggenda abituale *Hut neter aa neb pe.t.*(1), cioè *Hut*, *Dio grande*, *Signore del cielo*. È *Hut* una designazione del Sole come Dio eponimo di Edfou, il cui nome antico, come nota il signor De-Rougé, era *Hut*. Ognuna delle Divinità è accompagnata dalla sua leggenda; così quella di Osiride suona: *As-iri hik ṭet neter aa her het-Abt*, *Osiride re dell'eternità; Dio grande, che risiede in Àbido*. La leggenda di Iside dice: *As-ur-t neter mu-t son.t to-ti neb-t pe-t*, *Kim̥ nefru*; *Iside*, *la grande* (*termutis*) *divina madre*, *regina dei due mondi*, *produttrice di grazie*. La leggenda della terza Divinità è preceduta dal cartello prenome di *Amenofi III*, il quarto Re della XVIII^a^ dinastia, il quale può essere stato posto qui o per indicare la data del monumento, oppure (il che è forse più probabile) per aver voluto l'offerente fare l'apoteosi di questo Faraone associandolo come terza Divinità agli omaggi da lui resi agli Dei del Toser, che sono invocati nell'iscrizione del secondo compartimento. In questa seconda ipotesi il monumento sarebbe posteriore al regno di Amenofi III. La leggenda sarebbe quindi *Neb-ma.ra. Har.net..atef si Esi uah mert*; *Nebmara Horo vendicatore del padre*, *figlio di Iside amabilissimo*. Dietro le Divinità havvi ancora una piccola iscrizione composta di quattro segni ideografici e due fonetici, la cui lettùra è: *besa anχ ha sen neb*, cioè *tutta la salute della vita dietro loro*.

(1) Nella trascrizione mi sono tenuto all'alfabeto fonetico proposto dal signor Lepsius nello *Standard alphabet*, che ho qui dato nella tavola seconda, aggiungendovi il loro valore copto.

Nel secondo compartimento è rappresentato l'offerente in atto di adorazione innanzi ad una tavola piena di doni. L'iscrizione che chiude tutt'all'intorno questa scena suona così:

*erta •tuau n Asiri sen-to n Hesi*
(**Linea 1**) *Fare adorazione ad Osiride, prostrazione ad Iside*
*urt suaš Har net. tef an*
*la grande, invocare Horo vendicatore di* (suo) *padre,* (**l. 2**) *dal*
*ari a-t As-iri Siesi ṭet-nef Pinaχu*
*guardiano della casa d' Osiride, Siesi, soprannominato Pinaχu*
*ṭet-f Aneṭ her Neteru nu Toser pautu neteru*
*Egli dice:* (**l. 3**) *Salute o Dei di Toser, famiglie divine*
*am-t abd unn her uṭa sotem*
*che risiedete in Àbido, che siete per apprezzare la docilità*
*ikua n ten hon. ten seka*
(ubbidienza) (**l. 4**) *vengo io a voi, adorar voi* (e) *esaltare*
*šaft ten tua tuau n seχem*
*la terribile maestà vostra; do adorazione alle* (vostre) *imagini*
*suaš nefru ta her χet m met ten*
(**l. 5**) *invoco* (vostre) *grazie, mi prosterno dinanzi a voi,*
*sen-to n ka ten her*
*bacio la terra davanti a vostre persone* (**l. 6**) *il superiore di*
*Nebet pes-f sa-t-u n As-iri Si-esi ṭet.nef Pinaχu*
*Nebet, cuocitore delle vivande di Osiride Siesi detto Pinaχu*
*mes n Mes-t. Neter.*
*figlio della signora Mesneter.*

*Her het anχ, uṭa seneb sepet hes.t.u mer-t*
(**l. 7**) *Che l'affetto del Re, la protezione, i favori e l'amore*
*i n ua aker hu baa f χru ma*
*vengano all'unico perfetto per suo merito, possedente la verità,*
*uah het merer nerau Si es.*
*il generoso amante degli uomini Siesi.*

Osservazioni filologiche grammaticali sulle iscrizioni del compartimento superiore.

Nella leggenda di Osiride dopo il suo nome havvi il gruppo *hik* che io tradussi *Re*, formato dal bastone o scettro ad uncino, che per se solo vale *hik*, qui seguito dal suo complemento fonetico *k* e dal determinativo il rotolo di papiro; la sua radice ci fu conservata nella parola *hiksos* (Re pastore), nome con cui gli Egiziani designarono quei popoli nomadi che invasero l'Egitto sul principio della XIV^a dinastia.

*Her-het:* questo gruppo formato dalla faccia e dal vaso, simbolo del cuore, significa *il centro*, *il mezzo;* Osiride secondo quest' espressione è il centro di Abido, cioè il Dio principale che si adora in quel tempio. Il signor Chabas dà ancora a questo gruppo varii altri significati; così nel papiro magico Harris lo traduce per *piacere*, *essere amabile*, e nel viaggio di un Egiziano in Siria e Palestina lo prende nel senso di *affezione*, *intimità*, *amore*.

Nella leggenda di Iside noi troviamo dopo il nome della Dea 1° il gruppo non notato dall'Orcurti *ur-t*, *la grande:* la *t*, qui rappresentata da un piccolo segmento di circolo, è l'articolo di genere femminino conservatoci ancora nel copto nel *T*, *Ta;* solamente nel copto questo precede, nei geroglifici invece tien dietro sempre al nome.

2° Il gruppo *hont*, rappresentato da un segno in forma di vaso e dal segmento di circolo, è la forma femminile di *hon;* quest' ultimo è impiegato ad indicare il potere, l'autorità dei Re e degli Dei, onde il gruppo di frequente occorrenza *hon-f*, *S. Maestà;* il suo femminino quindi vale *regina*, *principessa*, *reggente* ecc.

3° *Kim*. Gruppo formato dal segno fonetico *K* e dal bastone ricurvo a cui spesso è attaccato un uccello e che per se stesso vale *Kim*, e significa *creare*, *produrre*.

4° *Nefru* plurale formato dalla triplice ripetizione dello stesso segno, il liuto, detto nel singolare *nefer*, e che ha il suo corrispondente nel copto ⲛⲟⲩϥⲉ, *buono;* questo prende al plurale i significati di *perfezione*, *bontà*, *grazie*, *benefizii*, epperò tutto il gruppo *Kim-t nefru* può tradursi per *produttrice* o *creatrice di grazie* o *di benefizii*.

Nella leggenda di Horo è degno di osservazione l'ultimo gruppo, che io ho tradotto *amabilissimo*. È questo gruppo formato dal segno della palma e dalla marra. Il Signor De-Rougé già tradusse un simile gruppo per *palma d'amore*. Questo titolo poetico, come ben osserva il signor Chabas, può convenire ad una donna, non ad un uomo al quale viene pure spesso applicato questo gruppo. Ma il geroglifico della palma serve ancora ad esprimere le idee di dolcezza, di squisitezza, onde noi considerando questo segno come aggettivo (*dolce*, *squisito*) avremo col geroglifico la marra, pronunziato *mer* e significante *amore*, *amabile*, un superlativo formato secondo l'indole della lingua egiziana, da due aggettivi, modo non affatto in disuso nelle lingue moderne, e ce ne porge un esempio il nostro *molto illustre*, *molto gentile* per *illustrissimo*, *gentilissimo*.

La breve iscrizione posta dietro la sedia di Iside si compone:

1° Del nodo simbolico che può essere letto *sa* e *besa*; ed esprime *la salute*, *la protezione divina che conserva la vita*, *la difende contro i pericoli*, *e la rende dopo la morte*.

2° Della chiave ansata, segno della vita che si pronunzia *anχ*, ed è caso genitivo retto dal segno precedente. Questo caso potevano gli Egiziani formare in due maniere: o col prefiggere un nome di differente significato innanzi ad un altro, come *besa anχ*, *salute della vita*, *neb pe-t*. *Signore del cielo*, oppure col prefiggervi la

linea ondulata (ǹ) e nei tempi più remoti la linea ondulata seguita dal segmento, quest'ultimo si è conservato nel copto ⲛⲧⲉ, come segno del genitivo.

3° Del segno rappresentante un gruppo di piante del Basso Egitto e quindi del Nord. La sua pronunzia è *ha*, e qui ha il valore della preposizione *dopo*, *dietro*; e pare, osserva il signor De-Rougé, che questo suo valore abbia avuto origine da ciò che secondo le idee egiziane il Sud è la parte anteriore ed il Nord la parte posteriore dell'Egitto.

4° Dei due fonetici *s n* seguiti dal segno del plurale (tre punti) e rappresentanti il pronome della terza persona plurale.

5° Del segno in forma di una corba, che si pronunzia *neb*. Questo geroglifico ha un doppio valore; esso ha ora il significato di *Signore*, e seguito dal segmento di circolo di *Signora*, ora quello dell'aggettivo *tutto*. Entrambi questi significati li troviamo nel copto, il primo nella forma di ⲛⲏⲃ *dominus*, il secondo in quella di ⲛⲓⲙ *omnis*.

Osservazioni filologiche e grammaticali sull'iscrizione del compartimento inferiore.

Linea 1. 1° *Erta*: gruppo formato di puri segni fonetici e vale *fare*, *rendere*, *dare*.

2° *Tuau*. Questa parola è qui espressa dall'uomo colle mani sollevate in atto di adorazione, determinativo dei verbi, *onorare*, *glorificare*, *adorare*.

3° ⲛ, rappresentato ora dalla linea ondulata, ora dalla parte interiore della corona detta pschent, è la particella preformante del genitivo, del dativo e dell'ablativo, e nel copto la troviamo pure come prefisso del genitivo, del dativo e dell'accusativo.

4° *Sen-to*: questo gruppo composto dei due fonetici *s. n*, seguiti dal determinativo il *naso*, e talvolta l'uomo in atto di prostrarsi sino a terra, e dal segno della terra, pronunziato *to*, significa letteralmente *toccare col naso la terra*, cioè *baciare*, *fiutare la terra*, *gettarsi ai piedi di*, *abbassarsi sino a terra*, *prostrarsi innanzi a*.....

5° *Suaš*, scritto anche *uaš* seguito dal determinativo l'uomo in atto di adorazione vale *invocare*, *adorare*, *lodare*, *glorificare*, e lo troviamo conservato nello stesso significato nel copto ⲟⲩⲁϣⲧ ⲟⲩⲱϣⲧ.

**Linea 2.** 6° *An*; formato dalla foglia e dalla linea ondulata, è una delle particelle più frequenti; qui vale la preposizione *da*.

7° *Ari a-t n As-iri*. L'uomo accocollato con diversi emblemi sulle ginocchia ha per fonetico *ari* e significa *sorvegliare*, *guardiano*. I signori Goodwin e Chabas vedono in questo un titolo di dignità corrispondente a quello di *Conte (Comes)*. Col secondo gruppo si vuol qui designare il tempio di Osiride nella città in cui la stele era innalzata, e dove il dedicatore *siesi*, come dice l'iscrizione riempiva l'ufficio di superiore di *Nebet* e di *cuciniere* di Osiride.

8° *ṭet-f* : *tet* vale *dire*, *parlare*; la *f* qui rappresentata dalla cerasta esprime il pronome della 3ª persona singolare maschile corrispondente al ϥ che compie nel copto lo stesso ufficio.

**Linea 3.** 9° *Aneṭ-heru*. È questa formola una specie di invocazione con cui generalmente incominciano gli inni e le preghiere agli Dei.

9° bis *To-ser*. Questo gruppo formato dal geroglifico la *terra* e dal braccio che tiene colla mano una spiga significa letteralmente paese sacro. È questo uno dei tanti nomi

di cui si servivano gli Egiziani a designare il mondo inferiore. Secondo il sig. Reinisch questo nome rappresenterebbe più propriamente un particolar quartiere della necropoli di Abido. In questa, secondo un'opinione molto estesa, si trovava la vera tomba di Osiride; onde ivi a preferenza si facevano seppellire i ricchi ed illustri Egizi, poichè essi tenevano per uno special favore poter dividere con Osiride questi sacri luoghi.

10° *Pautu-neteru*. Questo gruppo composto di una specie di pane sacro seguito dalla scure, segno della divinità, significa *società* o *famiglie di Dei*, cioè gli Dei che costituiscono, secondo l'interpretazione data dal signor Pierret a questo gruppo, il gran ciclo divino di Abido.

11° *Unn her ut'a sotem*. In questo gruppo l'espressione è talmente laconica da presentare gravi difficoltà ad una giusta interpretazione; e siccome in questa stele i pronomi possessivi sono in più luoghi soppressi, si potrebbe supporre che vi siano parimente qui delle elisioni. Il primo gruppo *unn her* significa *essere a*, *essere in procinto*, *esser nell'atto di fare*...; il secondo *uta'* ha il significato di *provare*, *giudicare*, *apprezzare;* il terzo *sotem* vale *ascoltare*, *ubbidire*, *compiere un ordine*. Ora se si suppone soppresso il pronome personale della prima persona (che è rappresentato sia dall'uomo col braccio disteso in atto di parlare, sia semplicemente da una piccola asta, il cui valore fonetico è *a*) dopo il gruppo *sotem*, si potrebbe tradurre: *voi*, *il cui ufficio è di giudicare*, *ascoltatemi;* senza l'elisione non saprei interpretar meglio questo gruppo che così: *voi che dovete apprezzare l'ubbidienza o la docilità*.

12° *i*. Il gruppo rappresentato dalle due foglie, la

prima delle quali è munita di gambe, e seguito dal determinativo dei verbi di moto vale *andare*, *venire;* e questa radice si è conservata ancora nel copto con lo stesso significato.

**Linea 4.** 13° *Kua* pronome della 1ª persona singolare.

14° *Ten* pronome di 2ª persona plurale.

15° Il gruppo formato dal vaso capovolto coll'uomo in atto di adorazione, non si trova, che io sappia, altrove. Il vaso capovolto ha per valore fonetico *hn*. Ora vi è un gruppo, che occorre ancor frequentemente, formato da un meandro e dalla linea ondulata col determinativo dell'uomo ora in atto di chiamare, ora di pregare, che si pronunzia anche *hn* e significa *lodare, pregare, adorare* (1); potrebbe quindi il fonetico di questo verbo essere stato nella nostra iscrizione rappresentato dal vaso capovolto.

16° Il gruppo *seka* col determinativo dell'uomo colle braccia levate in alto fu interpretato dal signor Chabas per *elevare*, *esaltare* (*extollere*).

17° *Šaf ṭou*. Manca a questo gruppo per rottura della stele il suo determinativo, a cui si può qui facilmente e con certezza supplire. Doveva questo cioè rappresentare la parte anteriore dell'ariete, i cui diversi significati, come dice il signor De-Rougé (2), paiono comprendere l'amore ed il timore, che sono appunto le due idee che l'autore dell'iscrizione ha voluto esprimere, il rispetto unito al timore che inspira la divinità.

18° *Seχem*. Questo gruppo formato da un bastone in forma di scettro, simbolo del potere, dell'autorità, pro-

(1) Vedi Brugsch *Dizionario geroglifico-demotico.*
(2) Vedi De-Rougé, *Chrestomathie égyptienne.*

nunciasi *Seχem*. Il suo significato primitivo vale quindi *potere, autorità, forza*, ed in questo senso è conservato nel copto ϣϭⲟⲙ, ϣϫⲟⲙ *potestas, vis, robur, possibile.* Ma viene anche adoperato come variante del gruppo *Senen* formato dal fonetico *s* e dai due germogli o rimessiticci col significato di *effigie, imagine, figura.* In quest'ultimo senso è questo scettro talvolta sostituito dal Sistro che pure si pronuncia *Seχem*, ed è per lo più accompagnato dal determinativo la *scure*, segno della divinità.

**Linea 5**. 19° *Suaṣ̊ nefru.* Qui il segno del liuto col determinativo del plurale fu per errore del lapidario posto prima dell'uomo in atto di adorazione, quando invece doveva esser posto dopo.

20° *Ta a her χet.* Il significato letterale di questo gruppo sarebbe: *io mi metto sul ventre*, cioè *io mi prostro.*

21° *Mmet.* Questo gruppo formato dal fonetico *m* e dal *phallus* seguito dal rotolo di papiro, ci dà la preposizione composta che si pronunzia *m met* e significa *innanzi, in presenza:* noi troviamo questa preposizione conservata nel copto ⲙⲡⲙⲧⲟ con lo stesso valore.

22° *Sen-to.* Questo gruppo che superiormente prendendolo in senso metaforico traducemmo per *prostrazione*, qui fu adoperato nel suo significato letterale e vale *toccare col naso*, cioè *baciare la terra.*

23° Il gruppo formato dalle due braccia riunite, poste sopra un sostegno si pronunzia *ka*, e designa la *personalità, l'individuo, l'essere.*

**Linea 6**. 24° Il geroglifico rappresentato dalla vòlta celeste, e che pronunziato *pe-t* significa il cielo, è anche usato per il gruppo *hr* (a cui serve spesso di determinativo) nel significato di *sopra, capo, primo, superiore;* quindi il titolo di *her* (rappresentato dalla vòlta celeste)

*d'h'* che Goodwin tradusse per *intendente*, letteralmente il *primo* o il *superiore della casa.*

25° *Nebet:* gruppo di ignoto significato ; può forse essere la denominazione di qualche mobile o gabinetto del tempio.

26° *Pes-f.* Questo gruppo composto dei due segni fonetici *p-s*, seguito dal determinativo, il vaso ad incensiere, significa *cuocere*, e si conservò pure con lo stesso significato nel copto nei verbi ⲡⲓⲥⲉ ⲡⲟⲥⲉ. Questo titolo di *cuciniere di Osiride*, che qui si attribuisce *Siesi*, ci fa ricordare quello di *gran panattiere* menzionato nella Bibbia.

**Linea 7.** 27° *Anχ, uta seneb.* Questo gruppo composto della chiave ansata, del vaso entro il suo sostegno e del fonetico *s* e corrispondente all'espressione *vita sana* e *forte*, è un titolo d'onore che generalmente tien dietro ai cartelli reali, e da per sè vale ad indicare la persona reale, il re; così nel papiro *Anastasi* trovasi quest'espressione: *sesi n neb anch uta' seneb*, cioè il *servitore del Signore reale* ossia *del Re.*

28° *Sepet.* Il gruppo formato dalla piramide, avente per determinativo la *faccia*, si pronuncia *sepet*, ed è tradotto dal sig. Birch per *supply*, cioè *munire*, *provvedere.* Considerato sostantivamente vale anche *assistenza*, *sussidio*, *protezione.*

29° *Hes-u.* Questo gruppo qui formato dal solo vaso si trova frequente nei monumenti egizii. I suoi complementi fonetici sono la corda attortigliata *h*, ed il segno *s*, e formano la radice *hes*, che ammette parecchi significati; primieramente quello di *lodare, cantare,* ed in questo senso fu conservato nel copto ϩⲱⲥ; poi quello di *ricompensare*, *onorare*, *favorire*, esprime inoltre il *desiderio*, la *volontà*, il *comando*, ed accompagnata dal determinativo l'*occhio*, il sig. Chabas le attribuisce il significato di *terribile*, *feroce.*

30° *I* radice del verbo venire. Questo verbo fu già notato di sopra al numero 12, composto ivi delle due foglie seguite dal determinativo le due gambe; qui è formato dalla foglia sola, che dovrebbe però essere munita di gambe, come la prima foglia del gruppo superiore.

31° *Aker*. In questo gruppo fu sulla stele dal lapidario omesso tra il ginocchio (*K*) ed il determinativo, il rotolo di papiro, il geroglifico formato dalla bocca rappresentante la lettera *r*. Questo gruppo si trova frequentemente nei testi col valore di *accurato*, *compito*, *perfetto*, e nel significato di *accurato*, *diligente* si è pure conservato con una metatesi nel copto ⲱⲣϫ.

32° *Baa*. A questo gruppo composto della gamba (*b*) e della foglia (*a*) ed avente per determinativo il vaso, il signor Chabas dà il valore di *meraviglia*, *cosa straordinaria*, *merito eccezionale*.

33° *Kru ma*. Questo gruppo formato dalla preposizione *Kru* e dal cubito, tradotto letteralmente significa *cum veritate*.

34° *Uah het:* La traduzione letterale di questo gruppo sarebbe *dilatatio cordis*, o *cor dilatatum*.

35° *Nerau*. Questo gruppo rappresentato dalla testa di avoltoio suona *nerau;* il suo significato primo è *trionfare*, *vincere*, quindi essere coraggioso, virile; considerato sostantivamente corrisponde al greco *ανηρ*, l'*uomo*, l'*eroe*, ed in senso generale l'*umanità*, gli *uomini*. Noi lo troviamo ancora nel copto nella forma di ⲛⲟⲩⲗⲏⲧ, *dux*, *praefectus* (1).

(1) Brugsch, *Diz. geroglifico-demotico.*

---

*L'Accademico Segretario*
GASPARE GORRESIO.

Tav
1.
2.
3.
4.

# ALFABETO PER LA TRASCRIZIONE PROPOSTO DAL SIG. LEPSIUS

## CON LE CORRISPONDENTI LETTERE ROMANE E COPTE

| GEROGLIFICO | ROMANO | COPTO | GEROGLIFICO | ROMANO | COPTO |
|---|---|---|---|---|---|
| | a | ⲁ ⲉ | | n | ⲛ |
| | ạ | ⲁ | | ṇ | ⲛ |
| | ā | ⲁ ⲉ | | p | ⲡ |
| | i | ⲁⲓ ⲉⲓ, ⲓ | | p̣ | ⲡ |
| | ī | ⲁⲓ, ⲉⲓ, ⲓ | | s | ⲥ |
| | u | ⲟ, ⲩ, ⲟⲩ | | s | ⲥ |
| | u | ⲟ, ⲩ, ⲟⲩ | | ṣ | |
| | b | ⲃ | | t | ⲧ |
| | ḅ | ⲃ | | t | ⲧ |
| | k | ⲕ, ϭ | | t | ⲧ |
| | ḳ | ⲕ, ϭ | | ṭ | ⲧ |
| | ḳ | ⲕ, ϭ | | ṭ | ϫ |
| | ḳ | ⲕ | | ṭ | ϫ |
| | f | ϥ | | š | ϣ |
| | r | ⲣ, ⲗ | | ṣ̌ | ϣ |
| | r, (l) | ⲣ, ⲗ | | h | ϩ |
| | m | ⲙ | | ḥ | ϩ |
| | ṃ | ⲙ | | ḥ | |
| | ṃ | ⲙ | | x | ϧ |
| | ṃ | ⲙ | | x | |

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° NOVEMBRE AL 31 DICEMBRE 1871

| | Donatori |
|---|---|
| PEABODY Institute. Fourth annual report of the provost to the trustees of the PEABODY Institute of the city of Baltimore. June, 1871. Baltimore; 8°. | Istituto Peabody (Baltimora). |
| Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. August, 1871; 8°. | Accademia R. delle Scienze di Berlino |
| Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles. Pag. 41-48; 4°. | R. Osservatorio di Bruxelles. |
| Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia indica. Vol. III, n. 1-8. Calcutta, 1870-71; 4°. | Comm. geologica dell'India (Calcutta). |
| Memoirs of the Geological Survey of India; vol. VII, parts 1-3. Calcutta, 1869; 8°. | Id. |
| Records of the Geological Survey of India; vol. II, parts 2-4; vol. III; vol. IV, parts 1-2. Calcutta, 1869-71; 8°. | Id. |
| Videnskabernes Selskabs Skriften; 5 Raekke; hist. og philos. Afd. 4 Band, V-VI. Kjöbenhavn, 1871; 4°. | R. Società delle Scienze di Copenhague. |
| Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem etc.; tome VI. 1-5 livr. Harlem, 1871; 8°. | Società Olandese delle Scienze di Harlem. |

Il Direttore. The Mechanics' Magazine, an illustrated Journal of Science, Patents, and Manufactures, civil and mechanical engineering, etc. London, 1871, N. 2448-2453, 2456-2466.

L'A. Sistema De Paoli privilegiato per solidificare e disinfettare le materie fecali ed altre sostanze concimanti; Memoria di Enrico BARBERO. Torino, 1871; 16°.

Sig. Marchese G. CELENTANO. Relazione della Camera di commercio ed arti di Capitanata al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio su l'andamento industriale e commerciale della provincia nel 1870. Napoli, 1871; 1 vol. 8° gr.

L'A. Monografia ed iconografia della Terracimiteriale o Terramara di Forzano, ossia monumenti di pura archeologia; pel Dott. Francesco COPPI ecc. Modena, 1871; 1 vol., 4°.

L'A. Sopra i caratteri microscopici offerti dalle Cantaridi e da altri Coleotteri, facili a confondersi con esse; studi di zoologia legale del Prof. Emilio CORNALIA. Milano, 1865; 4°.

Id. Descrizione di una nuova specie del genere *Felis* [*Felis jacobita* (corn.)] del Prof. Emilio CORNALIA. Milano, 1865; 4°.

Id. Fauna d'Italia. Parte 1ª. Catalogo descrittivo dei mammiferi, osservati fino ad ora in Italia, compilato dal Prof. Emilio CORNALIA. Milano, 1871; 8° gr.

Id. Della *Braula coeca*, dittero parassita delle api; osservazioni del Prof. Emilio CORNALIA. Milano, 1870; 8°.

Id. L'*Ugi* o il parassito del filugello al Giappone (*Ugimya sericariae*, Rondani); osservazioni del Dott. Emilio CORNALIA. Milano, 1870; 8°.

Id. Sulla *Lophoura Edwardsii*, di Kölliker; osservazioni zoologiche e anatomiche di E. CORNALIA. Milano; 8°.

Gli Editori proprietarii. The American Journal of Science and Arts; editors and proprietors Prof. James D. DANA and B. Silliman; third series, vol. I, n. 1, 2. New Haven, 1871; 8°.

Malacologia pliocenica italiana, descritta ed illustrata da Cesare D'ANCONA; fascicolo I. Firenze, 1871; 4°. — L'A.

Elementi di Organografia e Fisiologia vegetale colle applicazioni più importanti alla medicina, alle arti ed alla industria, per cura di G. Batt. DELPONTE ecc.; vol. primo. Torino, 1871; 8°. — L'A.

Discours prononcé par M. le Baron J. DE WITTE, de l'Institut de France, Président annuel de l'Académie. Anvers, 1870; 8°. — L'A.

Notice sur Édouard Gerhard, associé de l'Académie, par J. DE WITTE. Bruxelles, 1871; 8°. — Id.

Il trattato di Washington sulla questione anglo-americana dell'Alabama, dell'Avv. Pietro ESPERSON ecc. Firenze, 1871; 8°. — L'A.

Poesie scelte contenenti la buccolica, la lirica, le satire e le elegie di Giovanni MELI, ridotte in italiano da Agostino GALLO ecc. Palermo, 1857; 8° gr. — Sig. A. GALLO.

Lettere e giudizi di uomini illustri del secolo XIX su materie letterarie. Palermo, 1865; 8° gr. — Id.

Sugli scrittori moderni di Storie di Sicilia; saggio critico di Agostino GALLO ecc. Palermo, 1867; 8° gr. — Id.

Prose miscellanee sulla letteratura, storia, critica, belle arti ed archeologia; di Agostino GALLO. Palermo, 1870; 8° gr. — Id.

Il diritto costituzionale italiano; lezioni del Professore Giusto Emanuele GARELLI nella R. Università di Torino. Torino, 1870, 1 vol. 8°. — L'A.

Lettera del Prof. B. GASTALDI al signor Enea Bignami. Torino, 1871; 8°. — L'A.

Studi geologici sulle Alpi occidentali di B. GASTALDI, con appendice mineralogica di G. STRÜVER. Firenze, 1871; 4°. — Gli Autori.

Nozioni di Chimica moderna ad uso de' licei, delle scuole ed istituti tecnici ecc.; del Dott. Felice MARCO. Torino, 1872; 8°. — L'A.

L'A. De l'influence prétendue de la calcination sur la chaleur de dissolution des oxydes métalliques, par M. C. MARIGNAC. Genève; 8°.

L'A. Intorno ad una traduzione italiana fatta nel secolo decimoquarto del trattato d'Ottica d'Alhazen, matematico del secolo undecimo, ed altri lavori di questo scienziato; nota di Enrico NARDUCCI ecc. Roma, 1871; 4°.

L'A. Cronaca del traforo delle Alpi Cozie, e memorie di Torino e Bardonecchia nei giorni 17, 18 e 19 settembre 1871, raccolte dal Prof. Giuseppe PALMERO. Torino, 1871, 1 vol. 16°.

L'A. Gli organi luminosi e la luce delle *pennatule*; Memoria di Paolo PANCERI. Napoli, 1871; 4°.

L'A. Della proprietà, ovvero commento storico-filosofico al capo 1, tit. 2, lib. 2 del Codice civile del Regno d'Italia, per Francesco PASANISI. Bari, 1869; 8°.

Gli Autori. Sul bromuro di etilidene, di E. PATERNÒ e G. PISATI. Palermo, 1871; 8°.

L'A. Sintesi di un nuovo *fenol*, del Dott. E. PATERNÒ. Palermo, 1871; 8°.

Id. Azione del bromocloruro di fosforo sopra il clorale; del Dott. E. PATERNÒ. Palermo, 1871; 8°.

Id. Sopra due nuovi clorobromuri di carbonio; del Dott. E. PATERNÒ. Palermo, 1871; 8°.

Gli Autori. Détermination télégraphique de la différence de longitude entre la station astronomique du Righi-Kulm et les Observatoires de Zurich et de Neuchâtel; par E. PLANTAMOUR, R. WOLF et A. HIRSCH. Genève, 1871, 1 vol. 4°.

L'A. Lezioni cliniche sulle malattie mentali, presso la R. Università degli studi di Palermo; per Francesco PIGNOCCO. Palermo, 1869; 8°.

Id. Lezioni cliniche sulle malattie mentali con effetti legali, presso la R. Università degli studi di Palermo; per Francesco PIGNOCCO. Palermo, 1870; 8°.

| | |
|---|---|
| Alcune parole di giustificazione sui restauri da me ideati ed incominciati per la R. Chiesa parrocchiale di Nostra Signora del Carmine e del Beato Amedeo IX di Savoia in Torino. Torino, 1871; fol°. | Sig. Conte Carlo Reviglio della Veneria |
| Delle istorie di Erodoto d'Alicarnasso; volgarizzamento con note di Matteo Ricci; tomo I. Torino, 1871; 1 vol. 8°. | Il Traduttore |
| La libertà e il sapere; discorso inaugurale degli studi, pronunziato dal Senatore Ercole Ricotti, Prof. di Storia moderna. Torino, 1871; 8°. | L'A. |
| Fauna d'Italia. Parte seconda. Uccelli; per Tommaso Salvadori. Fasc. 1-3, Milano, 1871; 8°. | L'A. |
| Timone automatico di Michelangelo Siciliano. Palermo, 1871; 8°. | L'A. |
| The American Journal of Science and Arts, conducted by Prof. B. Silliman and James D. Dana; n. 147-150. New Haven, 1870; 8°. | Gli Editori. |
| Des Florentiner Residenten Atanasio Ridolfi Depeschen vom Regensburger Reichstage 1641 etc., von Dr. Florenz Tortual. Regensburg, 1871; 1 vol. 8°. | Sig. Dott. F. Tortual. |
| Mineralogische Mittheilungen gesammelt von Gustav Tschermak. Jahrgang 1871, Heft 1. Wien, 1871; 8°. | L'A. |
| Il sogno di un pedante; novella di Tommaso Vallauri. Torino, 1872; 18°. | L'A. |

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

Gennaio 1872.

# CLASSE
## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Adunanza del 14 Gennaio 1872.

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Il Socio Comm. A. Sismonda, Direttore della Classe, presenta a nome dell'Autore, Cav. Giovanni Strüver, Assistente al R. Museo Mineralogico, la seguente Memoria:

### *Sodalite pseudomorfa di Nefelina del monte Somma.*

La collezione mineralogica della R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri in Torino (al Valentino), alcuni anni fa, ebbe in dono dal Sella numerosa serie di splendidi campioni dei tanto rinomati minerali del Monte Somma, fra i quali tosto attirarono la mia attenzione due esemplari (registrati ai numeri 19722-3) che presentano un caso assai interessante e, per quanto mi sappia, non ancora constatato di pseudomorfismo. Consistono i due campioni che evidentemente furono staccati dallo stesso masso, di Sanidino cristallino a grana piuttosto fina, cui trovansi frammisti aghetti di Anfibolo nero, rombododecaedri e grani irregolari di Granato color bruno-giallastro o nerastro, e ottaedri di Magnetite. Nelle cavità si vedono cristallizzati gli stessi minerali, oltre a prismi esagono-regolari, i quali a prima vista sembrano spettare alla Nefelina, ma, più attentamente esaminati, si mostrano composti, esternamente, di tanti rombododecaedri d'un

minerale bianco semitrasparente, od incolore e diafano, che non è altro che Sodalite. Infatti, oltre alle misure goniometriche che si poterono eseguire sovra tali cristallini, essi nell'apparecchio polarizzatore, a *nicol* incrociati, rimangono perfettamente oscuri comunque si orientino rispetto ai piani di polarizzazione dello strumento; al cannello ferruminatorio fondono, con qualche difficoltà, in vetro incoloro; cogli acidi cloridrico e nitrico si scompongono facilmente lasciando la silice allo stato gelatinoso. I rombododecaedri, d'ordinario, sono disposti parallelamente gli uni agli altri, ed in modo che una delle diagonali del cubo si trova parallela all'asse di simmetria del prisma esagono-regolare, mentre le facce laterali degli stessi rombododecaedri non coincidono con quelle laterali del primo prisma esagono, ma invece sono più o meno perfettamente tangenti ai suoi spigoli ovvero parallele alle facce del secondo prisma esagono. Osservansi però talvolta dei cristalli di Sodalite diversamente orientati che non seguono la legge suesposta, come pure se ne incontrano di quelli isolati, impiantati qua e là sulle pareti delle cavità contenenti i prismi esagoni. Questi ultimi cristallini di Sodalite non di rado presentano la combinazione del rombododecaedro col cubo, e geminati a penetrazione, allungati nel senso d'una delle diagonali del cubo, i quali seguono la ben nota legge: asse di geminazione una diagonale del cubo ovvero la normale ad una delle facce dell'ottaedro [111] (1).

Rompendo i prismi esagono-regolari si scorge nel loro interno un nocciuolo, più o meno voluminoso ed a contorni irregolari, d'un minerale incoloro e trasparente, il

(1) Vedi Fr. Hessenberg, Mineralogische Notizen, I, 1856, e C. F. Naumann, Lehrbuch der rechnenden und angewandten Krystallographie, 1830.

quale con tutta probabilità è il resto non ancor alterato della Nefelina che costituiva una volta i cristalli prismatici. A conferma della quale ipotesi vennero da me istituite le seguenti esperienze.

Esaminando frammenti del nocciuolo diafano nell'apparecchio polarizzatore, a *nicol* incrociati, essi appaiono colorati, e cambiano tinta, facendo girare l'analizzatore; il quale fenomeno, caratteristico delle sostanze birifrangenti (fra le quali la Nefelina), dimostra ad evidenza la diversità del nocciuolo interno dalla Sodalite, minerale monometrico e perciò a semplice rifrazione. Di più, schegge diafane del minerale che occupa il centro dei prismi esagoni, introdotte nell'acido nitrico concentrato, s'intorbidano nella stessa guisa della Nefelina; al cannello il minerale fonde con difficoltà ed altrettanto difficilmente si scioglie nel sale di fosforo; coll'acido cloridrico si scompone perfettamente lasciando la silice allo stato gelatinoso. Le quali proprietà tutte si convengono alla Nefelina: onde, nonostante il difetto di analisi quantitativa [resa, se non impossibile, assai scabrosa dalla difficoltà di separare, anche solo approssimativamente, il minerale interno dalla Sodalite, essendo i due minerali con uguale facilità scomponibili dagli acidi, e tanto simili per proprietà fisiche] possiamo ritenere indubbiamente dimostrata la enunciata ipotesi, che cioè, nel nostro caso, la Sodalite è pseudomorfa di Nefelina. Nè si potrebbe ammettere, trattarsi d'una semplice regolare sovrapposizione di rombododecaedri di Sodalite a prismi esagono-regolari di Nefelina, ad analogia della Albite sovrapposta all'Ortosio, del Rutilo impiantato sulla Ematite ecc., ciò vietando la forma affatto irregolare del nocciuolo interno, ed il passaggio che si osserva da esso alla crosta sodalitica che termina, esternamente, i pseudocristalli in discorso. Che,

del resto, vi fu scomposizione, od almeno soluzione di materia, ce lo svelano ancora i vani irregolari che presentano parecchi di tali prismi esagoni, non che una sottilissima patina di idrossido ferrico che cuopre i cristalli di Sanidino anteriori alla formazione della Sodalite.

Rivolgiamo ora la nostra attenzione al processo chimico che possa aver causato la trasformazione della Nefelina in Sodalite.

Furono i due minerali, provenienti dal Monte Somma, sottoposti ad analisi da valenti chimici, talchè, anche senza aver eseguito apposite esperienze sulle varietà in quistione, possiamo farci una idea sufficientemente esatta dei cambiamenti chimici che dovette subire la Nefelina onde passare allo stato di Sodalite. Lo SCHEERER cui si devono parecchie accurate analisi di Nefelina (ed Eleolite) (1) trovò la seguente composizione per cristalli del Monte Somma, accompagnati da Granato, Idocrasio, Anortite, Sanidino ecc., ed impiantati sulla Dolomite:

| | | a | b | c | |
|---|---|---|---|---|---|
| $Si\,O_2$ | = | 44.03 | 44.29 | 44.04 | |
| $Al_2O_3$ | = | 33.28 | 33.04 | 34.06 | (2) |
| $Fe_2O_3$ (con $Mn_2O_3$) | = | 0.65 | 0.39 | 0.44 | |
| $Ca\,O$ | = | 1.77 | 1.82 | 2.01 | |
| $Mg\,O$ | = | —— | —— | tracce | |
| $Na_2O$ | = | 15.44 | 14.93 | 15.91 | |
| $K_2O$ | = | 4.94 | 4.72 | 4.52 | |
| $H_2O$ | = | 0.21 | 0.21 | 0.21 | (3) |
| | | 100.32 | 99.40 | 101.19 | |

(1) Pogg. Ann., vol. 49, p. 359 ecc., vol. 46, p. 291.

(2) SCHEERER crede di aver commesso un errore nella determinazione di $Al^2O^3$ dell'analisi c.

(3) L'acqua fu determinata da una sola esperienza.

Dalle quali analisi, facendo astrazione dalle piccole quantità di $Fe_2 O_3$, $Ca O$, $H_2 O$, lo stesso SCHEERER deduce la formula (da lui trovata anche per la Eleolite): $\overset{\prime}{R}_8 Al_8 Si_9 O_{34}$ (ove $\overset{\prime}{R} = \frac{4}{5} Na + \frac{1}{5} K$), secondo la quale la composizione teorica della Nefelina sarebbe

$$Si\ O_2 = 44.09$$
$$Al_2 O_3 = 33.57$$
$$Na_2 O = 16.20$$
$$K_2 O = 6.14 \text{ (1)}$$

Prima però delle ricerche dello SCHEERER si assegnava alla Nefelina la formula assai più semplice $\overset{\prime}{R}_2 Al_2 Si_2 O_8$, adottando la quale, e supponendo sempre $Na : K :: 4 : 1$, si calcolerebbe

$$Si\ O_2 = 41.21$$
$$Al_2 O_3 = 35.30$$
$$Na_2 O = 17.03$$
$$K_2 O = 6.46$$

Quest'ultima formula fu preferita più tardi anche dal RAMMELSBERG (2), dal WELTZIEN ed altri.

La costituzione chimica della Sodalite incolora del Monte Somma fu determinata dal RAMMELSBERG (3), il quale ne ottenne:

$$Si\ O_2 = 38.12$$
$$Al_2 O_3 = 31.68$$
$$Na_2 O = 24.37$$
$$Cl = 6.69$$
$$100.86$$

(1) SCHEERER trova cifre alquanto diverse, avendo adottato altri valori per i pesi atomici degli elementi. I nostri risultati corrispondono a $Si = 28$, $Al = 27.4$, $Na = 23$, $K = 39$, $O = 16$, $Cl = 35.5$.

(2) Zeitschrift d. deutschen geol. Ges. XXI, 137, 1869.

(3) Handbuch der Mineralchemie Lipsia, 1860, p. 702, 8°.

risultati che corrisponderebbero alla formula 3 ($Na_2\, Al_2\, Si_2\, O_8$) + 2 $Na\,Cl$ (1), la quale richiede

$$\begin{aligned} Si\,O_2 &= 37.06 \\ Al_2\,O_3 &= 31.75 \\ Na_2\,O &= 25.53 \\ Cl &= \underline{\ 7.31} \\ & \ \ 101.65 \end{aligned}$$

Adottando per la Nefelina la formula più semplice $(Na, K)_2\, Al_2\, Si_2\, O_8$, per la Sodalite la formula generale $Na_2\, Al_2\, Si_2\, O_8 + x Na\,Cl$, si viene a conchiudere che la Sodalite può considerarsi come Nefelina sodica, più cloruro di sodio, fatto già stato avvertito dal Whitney (2) e da altri.

Di più, sapendo, da esperienze istituite dal Bischoff (3), che una soluzione di $Na Cl$, agendo sovra silicato potassico, lo trasforma in silicato sodico, mentre $KCl$ va in soluzione a vece di $Na\,Cl$, è facile intravedere, che, con molta probabilità, l'origine della nostra pseudomorfosi sarà dovuta ad una soluzione di cloruro sodico, il quale, cambiato il silicato sodico-potassico della Nefelina in silicato sodico, si combinò a quest'ultimo nelle dovute proporzioni onde poter dar luogo alla formazione di cristalli di Sodalite. Ed invero, nei dintorni d'un volcano, il quale, come il Vesuvio, esala gran quantità di acido cloridrico gazoso, e non di rado dà luogo a sublimazioni di cloruro

(1) Da altre esperienze, eseguite in parte dallo stesso Rammelsberg, seguirebbe che la quantità relativa del silicato e del cloruro può variare. Infatti per la Sodalite verde del Monte Somma il Rammelsberg deduce la formola 9 ($Na_2\, Al_2\, Si_2\, O_8$) + 2 $Na\,Cl$.

(2) Pogg. Ann., vol. 70, p. 431.

(3) Chemische und physikalische Geologie, vol. I, p. 49, cap. I, nº 9.

sodico cristallizzato, non possono far difetto le acque contenenti in soluzione del cloruro di sodio. Cosa sia avvenuto, nel detto processo chimico, della piccola quantità di calcio che, secondo le analisi dello SCHEERER, fa parte della Nefelina di Monte Somma, devesi lasciar indeciso, poichè, mancando una analisi della Sodalite sostituitasi alla Nefelina, è altrettanto probabile che, sciolto allo stato di cloruro, sia stato esportato dalle acque, quanto lo è la supposizione che sia entrato nella costituzione della Sodalite, la quale, se non al Monte Somma, in parecchie altre località contiene una certa quantità di calcio. Quanto al ferro, rivelato dalle analisi dello stesso SCHEERER nella Nefelina di Monte Somma, lo troviamo evidentemente nella sottile patina di ossido ferrico idrato cui più sopra abbiamo accennato.

L'esistenza di Sodalite pseudomorfa di Nefelina, che ci sembra ad evidenza dimostrata, non solo conferma il fatto dal BISCHOFF sperimentalmente constatato, che cioè $NaCl$ trasforma il silicato potassico in silicato sodico, non solo viene in aiuto della ipotesi che ammetterebbe per la Nefelina la formula più semplice $\dot{R}_2 Al_2 Si_2 O_8$, ma ci pare che, in molti casi almeno, possa servire a renderci ragione della frequente associazione della Sodalite alla Nefelina (o Eleolite), associazione non solo osservata nei blocchi del Monte Somma, e nelle rocce volcaniche moderne in generale, ma altresì in parecchie rocce cristalline d'antica data, quali sarebbero le Sieniti di Salem (Massachusets) e di Lamoe presso Brevig in Norvegia, la Miascite dei dintorni di Miask negli Urali, la Ditroite (*Tschermak*) di Ditro in Transilvania.

---

Il Socio Cav. Prof. Alessandro DORNA, Direttore dell'Osservatorio, fa le seguenti comunicazioni

## *Intorno ad alcune osservazioni sul diametro del Sole.*

Presento all'Accademia una breve nota dell'Assistente Prof. MAZZOLA sul diametro del Sole, che esso quotidianamente osserva coll'istrumento dei passaggi. Le due prime comunicazioni sono la continuazione di lavori già presentati per essere annessi agli Atti. La terza accenna a studi delicati che si stanno facendo, pei quali in verità occorrerebbe all'Osservatorio un cronografo. In attesa di questo, trovo opportuna la pubblicazione negli *Atti* della nota suddetta, persuaso che desterà l'attenzione di altri Osservatorii italiani già forniti di cronografo.

ALESSANDRO DORNA.

*Ill.mo Sig. Direttore*
*dell'Osservatorio astronomico di Torino*

Già più volte m'è occorso, osservando il passaggio del Sole per il meridiano, di trovare la durata del passaggio del suo diametro notevolmente minore di quella indicata nelle effemeridi di Greenwich e di Parigi. Questo fatto si verifica per me ogniqualvolta concorrono le due condizioni seguenti: nebbia o nubi trasparenti, così spesse da permettere di mirare il sole ad occhio nudo; atmosfera calma. In generale poi la durata su detta diminuisce col crescere della quantità di vapori visibili per modo che,

mentre a cielo limpido e calmo sorpassa di tre o quattro decimi di secondo il valore assegnato dalle effemeridi, discenda fino a due decimi di secondo sotto di questo valore nelle condizioni dianzi espresse. Ciò deriva naturalmente dall'irradiazione, che accresce il diametro apparente dell'astro luminoso, in grado diverso a seconda del diverso splendore che esso tramanda, come ebbe a notare HERSCHEL in occasione delle sue ricerche sul diametro apparente delle stelle. Ma questa cagione non può rendere il diametro fittizio minore del vero, epperò, pur tenendo conto degli errori di osservazione, io son venuto nella persuasione che effettivamente il diametro del sole, quale viene assegnato nelle citate effemeridi, debba subire una correzione negativa di 2 a 3 secondi angolari.

Prima di annunziare questo risultato io mi proponeva di aspettare occasioni propizie di fare colla massima diligenza nuove osservazioni in tempi nebbiosi e calmi, quali sogliono da noi presentarsi specialmente nell'inverno; ma sgraziatamente da un anno in qua le mie speranze andarono deluse; per il che ho deciso di fare alla S. V. Ill.$^{ma}$ questa prima comunicazione, la quale sarei grato a Lei se, credendolo conveniente, facesse inserire negli *Atti* di questa R. Accademia.

Torino, 14 gennaio 1872.

*L'Assistente per le osservazioni astronomiche*
GIUSEPPE MAZZOLA.

Il Socio Prof. Govi presenta e legge a nome dell'Autore, Prof. Giorgio Foscolo, il seguente lavoro:

## *Sui semi-diametri*

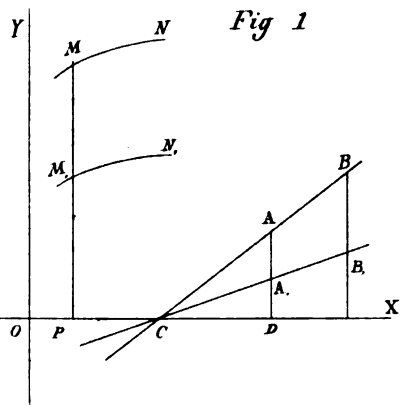
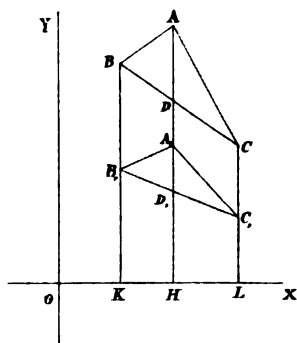
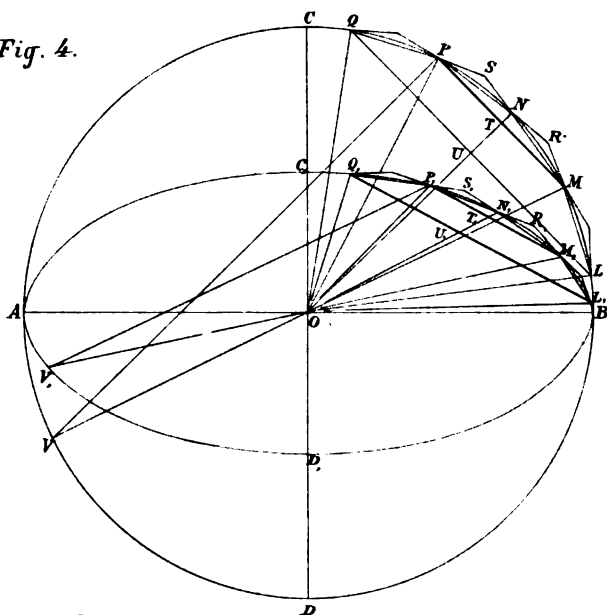
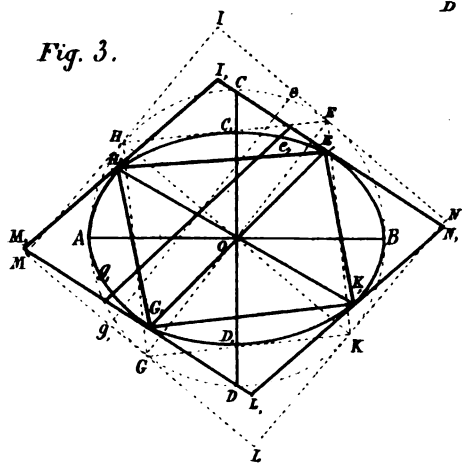
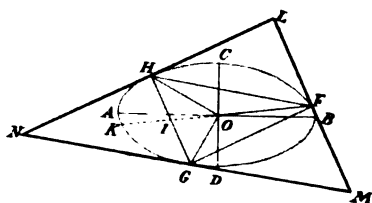
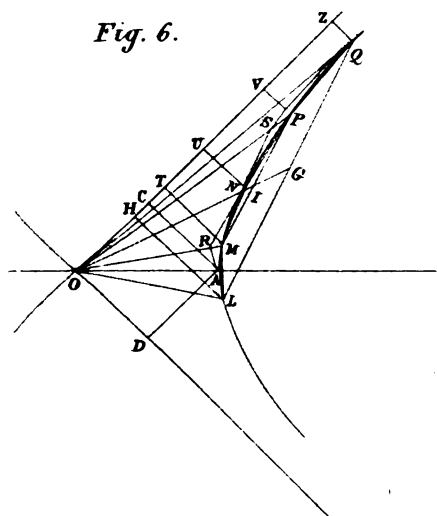
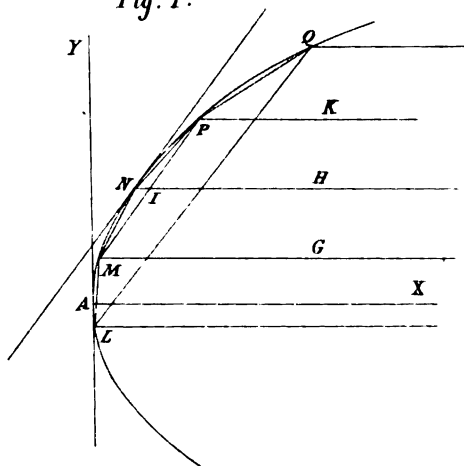
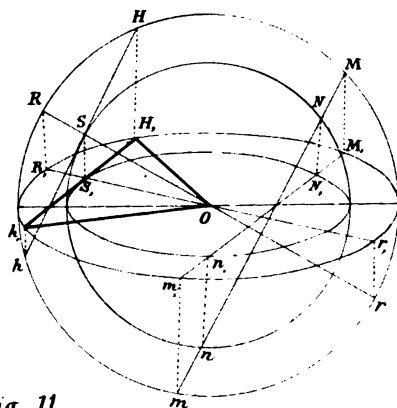
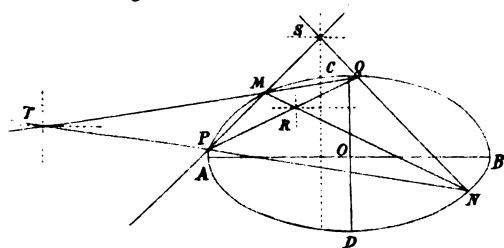
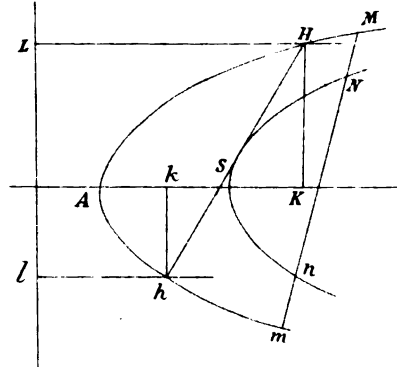
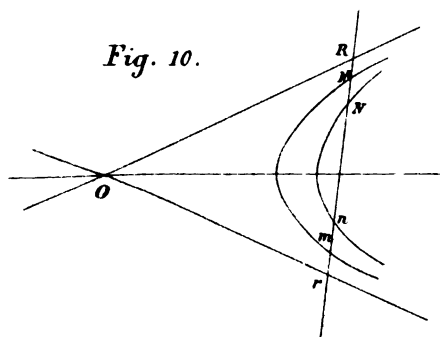
**condotti dai vertici, o dai punti di contatto di una linea poligonale semi-regolare inscritta, o circoscritta ad una conica.**

Le più notevoli proprietà spettanti ai diametri coniugati dell'ellisse appartengono eziandio ad altri sistemi di diametri, o semi-diametri collegati da relazioni particolari sussistenti fra gli angoli ch'essi fanno tra loro e cogli assi principali. Sistemi di tali semi-diametri si ottengono congiungendo il centro di una ellisse coi vertici di certi poligoni semi-regolari inscritti in essa, o coi punti di tangenza dei circoscritti; ritenuto, che tale qualificazione di *semi-regolare* venga attribuita alla proiezione di un poligono regolare fatta sopra un piano qualunque.

Di siffatti poligoni si occupò per disteso il Pigeon in una sua Memoria intitolata: *Recherches analytiques sur les polygones semi-réguliers* (*), nella quale, lasciate in disparte le proprietà che facilmente risultano dalla considerazione delle projezioni, si attenne a quelle la cui dimostrazione ha mestieri del calcolo analitico. Parziali studii, riguardanti più, o meno direttamente il soggetto, erano stati già pubblicati in varie epoche da parecchi autori. Tra essi citando di volo *Steward*, *Lhuilier*, *Sturm*, *Breton de Champ*, *Transon*, facciamo speciale menzione del *Terquem*, che nel suo scritto intitolato: *Théorèmes sur les polygones réguliers*

(*) *Journal de l'École polytechnique;* 41ème cahier, tome XXIV. Paris, 1865.

TAV. I
Fig 1
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 5.

Fig. 6.
Z
Q
V
S
P
U
G
T
N
I
C
H
R
M
O
A
L
D
Fig. 7.
Y
Q
K
P
N
H
I
G
M
A
X
L
Fig. 8.
S
C
Q
M
T
R
P
O
B
A
N
D
Fig. 9.
H
M
R
N
S
H,
M,
R,
S,
N,
O
h,
r,
h
n,
m,
r
n
m
Fig. 10.
R
M
N
O
n
m
r
Fig. 11.
M
L
H
N
k
S
A
K
l
n
h
m

*considérés dans le cercle et dans l'ellipse* (*), notò qualche proprietà relativa spettante ancora all'iperbole ed alla parabola.

La via, che ci condusse al riconoscimento delle più notevoli fra le accennate proprietà, e d'altre affini, estesa alle varie forme di coniche, ci parve semplice, ed atta ad applicazioni geometriche ed analitiche d'altra specie. Indipendente dalla teoria delle projezioni, e delle figure omografiche (onde agevolmente avrebbesi pur potuto ricavare la dimostrazione di una gran parte delle proprietà che verranno indicate), stimammo pertanto non disutile l'esporla; riflettendo anche a ciò, che la semplicità degli enunziati può forse richiedere un posto nell'ordinario insegnamento della *Geometria analitica a due dimensioni.*

Ci varremo della considerazione preliminare del luogo geometrico $M_1 N_1$ (fig. 1) risultante dall'aumentare, o diminuire in un rapporto costante tutte le ordinate di una linea piana $MN$, mantenendo inalterate le ascisse. Se $f(x, y) = 0$ è la equazione di $MN$, chiamando $k$ la quantità costante per cui devesi moltiplicare la ordinata $MP = y$ per ottenere la $M_1 P = y_1$ corrispondente alla medesima ascissa $OP = x$, sarà $f\left(x, \frac{y_1}{k}\right)$ la equazione di $M_1 N_1$.

Per brevità di locuzione, chiameremo *ridotta* di $MN$ la linea $M_1 N_1$; sarà $k$ il *rapporto di riduzione*; $OX$ l'*asse di riduzione*, e $XOY$ sarà l'*angolo di riduzione*. Per maggiore semplicità supporremo quest'ultimo *retto*; sicchè $M_1 N_1$ rappresenti una *ridotta ortogonale* di $MN$. Nella figura, per fissare le idee, il rapporto di riduzione è preso positivo,

(*) *Journal de Mathématiques pures et appliquées;* par LIOUVILLE, tome III. Paris, 1838.

e minore dell'unità. Del resto, ciascuna delle due linee è una ridotta dell'altra, e i due rapporti di riduzione sono reciproci.

È agevole riconoscere, che la ridotta di una retta indefinita $AB$ è un'altra retta indefinita $A_1B_1$, la quale incontra l'asse $OX$ in uno stesso punto $C$.

Chiamati $\alpha$ ed $\alpha_1$ e rispettivi angoli $ACX$ e $A_1CX$, si avrà

$$\operatorname{tang}\alpha=\frac{AD}{CD}\,,\qquad \operatorname{tang}\alpha_1=\frac{A_1D}{CD}\,;$$

ma $A_1D=k.AD$, dunque

$$(1)\ \ldots\ldots\qquad \operatorname{tang}\alpha_1=k\operatorname{tang}\alpha\ .$$

Per fissare la relazione tra la lunghezza $a$ di una retta definita $AB$ e la lunghezza $a_1$ della sua ridotta $A_1B_1$, si avrà $\frac{a_1}{a}=\frac{CA_1}{CA}$; ma $CA_1=\frac{CD}{\cos\alpha_1}$ e $CA=\frac{CD}{\cos\alpha}$, dunque $\frac{a_1}{a}=\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha_1}$, onde

$$(2)\ \ldots\ldots\qquad a_1=a\times\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha_1}\ .$$

Giovandosi poi della relazione (1), la (2) può assumere varie forme, tra le quali notiamo

$$(3)\ \ldots\ldots\qquad a_1^2=a^2(\cos^2\alpha+k^2\operatorname{sen}^2\alpha)\ ,$$

e, sostituendo a $\cos^2.\alpha$ e $\operatorname{sen}^2.\alpha$ i rispettivi valori in funzione di $\cos 2\alpha$,

$$(4)\ \ldots\ldots\qquad a_1^2=\tfrac{1}{2}a^2\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos 2\alpha\right]\ .$$

Dalle formole (1) e (3) si rileva, che *le ridotte di rette eguali e parallele sono pure eguali e parallele tra loro.* Le

formole analoghe per *ridotte oblique*, sebbene meno semplici, fornirebbero le stesse conchiusioni. È facile d'altronde ricavare da elementari considerazioni geometriche tali proprietà per qualsiasi angolo di riduzione.

Giova ancora notare che, se una retta definita è decomposta in parti eguali, od ineguali, i punti della ridotta corrispondenti ai punti di divisione decompongono pure la ridotta in parti eguali tra loro, o proporzionali a quelle in cui è divisa la retta data.

Per trovare la relazione fra una superficie chiusa e la sua ridotta ortogonale, considereremo dapprima un triangolo $ABC$ (fig. 2) e il suo ridotto $A_1B_1C_1$. La perpendicolare $AH$ scompone $ABC$ ne'due triangoli $ABD$, $ACD$, e $A_1B_1C_1$ ne' due $A_1B_1D_1$, $A_1C_1D_1$. Ora si ha $ABD=\frac{1}{2}AD.HK$, $ACD=\frac{1}{2}AD.HL$, onde $ABC=\frac{1}{2}AD.KL$. Analogamente si avrà $A_1B_1C_1=\frac{1}{2}A_1D_1.KL$; ma $A_1D_1=k.AD$, dunque $A_1B_1C_1=k.ABC$.

Se la proposta superficie $S$ sarà un poligono, potrà scomporsi in triangoli; applicando quindi il risultamento testè ottenuto, e addizionando, si troverà la ridotta

(5) ..... $$S_1=kS\ .$$

Qualunque sia d'altronde la forma della linea che termina la superficie, potrà sempre questa considerarsi come una superficie poligonale a lati infinitesimi, e sussisterà in ogni caso che *la ridotta di una superficie piana è eguale al prodotto di questa pel rapporto di riduzione.*

Formiamo ora la ridotta ortogonale di una circonferenza, assumendo per semplicità il diametro $AB$ (fig. 3) quale asse di riduzione. Tale ridotta è evidentemente un'ellisse $ABC_1D_1$, di cui l'asse maggiore è lo stesso diametro $AB$, l'asse minore $C_1D_1$ è il prodotto di tale

diametro pel rapporto di riduzione, e gli altri diametri sono le ridotte di quelli della circonferenza.

Considerando in particolare due diametri $EG$, $HK$ perpendicolari a vicenda, si riconoscerà che le ridotte loro $E_1G_1$, $H_1K_1$ sono due diametri conjugati, da ciò che, mentre una corda qualunque $eg$ parallela al diametro $EG$ resta divisa per metà dal diametro perpendicolare $HK$, la ridotta $e_1g_1$ risulta parallela ad $E_1G_1$ e resta divisa per metà da $H_1K_1$.

Fatto $EOB=\alpha$, sarà $HOB=\alpha+\frac{\pi}{2}$; e chiamati $\alpha_1$, $\alpha_2$ gli angoli $E_1OB$, $H_1OB$, si avrà

$$\operatorname{tang} \alpha_1 = k \operatorname{tang} \alpha\,, \qquad \operatorname{tang} \alpha_2 = -k \cot \alpha\,;$$

e moltiplicando membro a membro

$$\operatorname{tang} \alpha_1 \,.\, \operatorname{tang} \alpha_2 = -k^2\,,$$

relazione nota, in cui $k$ esprime il rapporto dei semiassi.

Il parallelogrammo $I_1L_1M_1N_1$ circoscritto all'ellisse, il quale tocca la curva nelle estremità dei diametri conjugati, è la ridotta del quadrato circoscritto al circolo; esso ha perciò l'area costante, ed equivale al rettangolo costrutto sugli assi principali.

Parimente l'area della ridotta del quadrato inscritto $EGHK$, cioè l'area del parallelogrammo $E_1G_1H_1K_1$ i cui vertici sono le estremità dei diametri conjugati, si trova costante, ed eguale a quella del rombo che ha per diagonali gli assi.

Si noti ancora, come un sistema di diametri conjugati scomponga la superficie dell'ellisse in parti equivalenti, dacchè sono le ridotte di quadranti eguali.

Chiamato $r$ il raggio del circolo, $r_1$ ed $r_2$ i semi-diametri conjugati $OE_1$, $OH_1$, si ha per la formola (3)

$$r_1^2 = r^2 (\cos^2 \alpha + k^2 \operatorname{sen}^2 \alpha) ,$$

$$r_2^2 = r^2 \left[ \cos^2 \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) + k^2 \operatorname{sen}^2 \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) \right] ;$$

ma $\cos^2 \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) = \operatorname{sen}^2 \alpha$ e $\operatorname{sen}^2 \left( \alpha + \frac{\pi}{2} \right) = \cos^2 \alpha$, dunque, addizionando,

$$r_1^2 + r_2^2 = r^2 (1 + k^2) ,$$

valore costante, che, posto sotto la forma $r^2 + k^2 r^2$, rappresenta $\overline{OA}^2 + \overline{OC_1}^2$. Ciò dimostra, che la somma dei quadrati de' due semi-diametri conjugati è costantemente eguale alla somma de' quadrati de' due semi-assi.

E poichè le lunghezze degl'interi diametri sono altresì quelle dei lati del parallelogrammo circoscritto $I_1 L_1 M_1 N_1$, si ha pure che la somma dei quadrati dei lati di quest'ultimo è costantemente eguale alla somma dei quadrati dei lati dal rettangolo circoscritto, che tocca l'ellisse nei vertici degli assi.

Riguardando infine il quadrato inscritto $EGHK$ siccome circoscritto ad un altro circolo, e discorrendo in guisa conforme, si riconosce pure che la somma dei quadrati dei lati del parallelogrammo inscritto $E_1 G_1 H_1 K_1$, i cui vertici sono le estremità dei diametri conjugati, è costantemente eguale alla somma dei quadrati dei lati del rombo inscritto che ha per vertici le estremità degli assi.

Il modo semplice e spedito con cui furono dedotte le principali proprietà spettanti a que' semi-diametri della ellisse, che sono le ridotte di raggi ond'è diviso il circolo in quattro parti eguali, si applica pure a que' raggi che lo dividono in un numero qualunque di parti eguali.

Gioverà tuttavia, per maggiore generalità, premettere la considerazione delle ridotte di settori consecutivi eguali, qualunque sia il valore comune dell'angolo di questi.

Sieno $OM$, $ON$, $OP$, ..... (fig. 4) più raggi formanti gli angoli consecutivi eguali $MON$, $NOP$, ......, di cui notiamo con $\varphi$ il valore comune; le ridotte loro $OM_1$, $ON_1$, $OP_1$, .... chiameremo *semi-diametri collegati.* Detto $\alpha$ l'angolo $MOB$, ed $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$, ..... gli angoli consecutivi $M_1OB$, $N_1OB$, $P_1OB$, ......, si avranno le relazioni

$$(5) \; \ldots\ldots \quad \begin{cases} \operatorname{tang}\alpha_1 = k \operatorname{tang}\alpha \;, \\ \operatorname{tang}\alpha_2 = k \operatorname{tang}(\alpha + \varphi) \;, \\ \operatorname{tang}\alpha_3 = k \operatorname{tang}(\alpha + 2\varphi) \;, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{cases}$$

Eliminando $\alpha$ fra due consecutive di tali equazioni, si avrà una relazione, dipendente da $\varphi$, fra due consecutive delle quantità $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$, .... Eliminando invece $\alpha$ e $\varphi$ fra tre consecutive di tali equazioni, si avrà una relazione, indipendente da $\varphi$ fra tre consecutive delle stesse quantità.

La superficie poligonale inscritta $OMNP$.... mantenendo un valore costante per qualsiasi valore di $\alpha$, anche l'area della ridotta $OM_1N_1P_1$..... si manterrà costante per qualsiasi valore di $\alpha_1$. Lo stesso dicasi della superficie circoscritta $OM_1R_1S_1P_1$...., ch'è la ridotta $OMRSP$...... E i settori ellittici $M_1ON_1$, $N_1OP_1$, ...., ridotte di settori circolari eguali, sono pure equivalenti.

Da quest'ultima proprietà si deduce un facile modo di formare successivi settori ellittici equivalenti ad uno dato $M_1ON_1$. Determinati i punti $M$ ed $N$ di cui $M_1$ ed $N_1$ sono i ridotti, preso l'arco $NP = MN$, e trovato il punto $P_1$ ridotto di $P$, sarà il settore $N_1OP_1$ equivalente al dato $M_1ON_1$.

Le corde $MP$, $LQ$, ....., che congiungono i punti $M$,

$L$, .... coi rispettivi simmetrici $P, Q$, ...., essendo parallele alla tangente al circolo nel punto $N$, le loro ridotte $M_1P_1$, $L_1Q_1$, ... saranno pure parallele alla tangente all'ellisse nel punto $N_1$. Si ha pertanto, che ogni corda, la quale unisce le estremità di due de' semi-diametri collegati, tra i quali resti compreso un numero impari di essi, è parallela alla tangente condotta nell'estremità del semi-diametro di mezzo, ed è quindi parallela al suo coniugato. Ciò fornisce un altro facile modo di risolvere il problema grafico precedente. E qui torna opportuno notare, che i segmenti $OT_1$, $OU_1$, ..... stando fra loro come $OT$, $OU$, .... sono proporzionali ai coseni degli angoli $\varphi, 2\varphi$, .....

Se il punto $V$ diametralmente opposto ad $M$ si unisce con $P$, il valore dell'angolo inscritto $MVP$ sarà $\varphi$, e quindi $VP$ sarà parallela ad $ON$. Pertanto, se dal punto $V_1$ dell'ellisse diametralmente opposto ad $M_1$ si tirerà una corda $V_1P_1$ parallela ad $ON_1$, l'estremità $P_1$ di tale corda, congiunta con $O$, fornirà pure il settore $NOP_1$ equivalente ad $M_1ON_1$.

Poniamo ora, che si divida la circonferenza in $n$ parti eguali, e si assuma $\varphi = \frac{2\pi}{n}$; le ridotte degli $n$ raggi condotti ai punti di divisione formeranno un *sistema completo di semi-diametri collegati.* Eliminando $\alpha$ tra le due prime delle equazioni (5), e ponendo $\frac{2\pi}{n}$ in luogo di $\varphi$, si avrà la seguente relazione fra gli angoli $\alpha_1$ e $\alpha_2$, che due consecutivi di tali semi-diametri fanno coll'asse maggiore:

$$(6) \quad \ldots\ldots \qquad \frac{k^2 + \operatorname{tang}\alpha_2 . \operatorname{tang}\alpha_1}{\operatorname{tang}\alpha_2 - \operatorname{tang}\alpha_1} = k \cot \frac{2\pi}{n} .$$

Applicando poi all'intero sistema le conchiusioni dedotte sopra, risulteranno le notevoli proprietà seguenti:

1.° *Un sistema completo di* n *semi-diametri collegati scompone l'area dell'ellisse in* n *settori equivalenti.*

2.° *L'area del poligono inscritto nell'ellisse, il quale ha per vertici le estremità dei semi-diametri collegati, è costante per qualsivoglia sistema completo della stessa specie.*

3.° *L'area del poligono circoscritto all'ellisse, tangente nelle estremità dei semi-diametri collegati, è costante per qualsivoglia sistema completo della stessa specie.*

A queste proprietà sono pure da aggiungere le seguenti, che verranno appresso dimostrate:

4.° *La somma dei quadrati dei semi-diametri collegati, formanti un sistema completo, è costante per ogni sistema della stessa specie.*

5.° *La somma dei quadrati dei lati del poligono inscritto, che ha per vertici le estremità dei suddetti semi-diametri, è pure costante.*

6.° *È costante altresì la somma dei quadrati dei lati del poligono circoscritto, i quali sono tangenti nelle estremità degli stessi semi-diametri.*

Sia $r$ il raggio del circolo, ed $r_1, r_2, r_3, \ldots\ldots r_n$ i semi-diametri collegati formanti un sistema completo dell'ordine $n$; notato con $\alpha$ l'angolo che fa coll'asse di riduzione quel raggio $r$ di cui $r_1$ è il ridotto, per la formola (4) si avrà:

$$(7)\ldots\left\{\begin{aligned} r_1^2 &= \frac{r^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos 2\alpha\right], \\ r_2^2 &= \frac{r^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos\left(2\alpha+\frac{4\pi}{n}\right)\right], \\ r_3^2 &= \frac{r^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos\left(2\alpha+\frac{8\pi}{n}\right)\right], \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ r_n^2 &= \frac{r^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos\left(2\alpha+\frac{4(n-1)\pi}{n}\right)\right]. \end{aligned}\right.$$

Addizionando, si trova

$$r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \ldots + r_n^2$$

$$= \frac{r^2}{2}\left[ n(1+k^2) + (1-k^2) \left\{ \begin{array}{l} \cos 2\alpha + \cos\left(2\alpha + \frac{4\pi}{n}\right) \\ + \cos\left(2\alpha + \frac{8\pi}{n}\right) + \ldots\ldots\ldots \\ + \cos\left(2\alpha + \frac{4(n-1)\pi}{n}\right) \end{array} \right\} \right];$$

sviluppando quindi, e raccogliendo

$$(8)\quad \left\{ \begin{array}{l} r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \ldots\ldots + r_n^2 \\ = \frac{r^2}{2}\left[ n(1+k^2) + (1-k^2) \left\{ \begin{array}{l} \cos 2\alpha \left( \begin{array}{l} \cos 0 + \cos\frac{4\pi}{n} + \cos\frac{8\pi}{n} + \ldots \\ + \cos\frac{4(n-1)\pi}{n} \end{array} \right) \\ - \operatorname{sen} 2\alpha \left( \begin{array}{l} \operatorname{sen} 0 + \operatorname{sen}\frac{4\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{8\pi}{n} + \ldots \\ + \operatorname{sen}\frac{4(n-1)\pi}{n} \end{array} \right) \end{array} \right\} \right], \end{array} \right.$$

Prendasi ora in considerazione l'equazione binomia $x^n - 1 = 0$, nella quale $n$ è numero intero e positivo. Le sue radici sono

$$\cos 0 + \operatorname{sen} 0 . \sqrt{-1}\,, \qquad \cos\frac{2\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{2\pi}{n} . \sqrt{-1}\,,$$

$$\cos\frac{4\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{4\pi}{n} . \sqrt{-1}\,, \ldots . \cos\frac{2(n-1)\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{2(n-1)\pi}{n} . \sqrt{-1}\,,$$

e i quadrati di tali radici

$$\cos 0 + \operatorname{sen} 0 . \sqrt{-1}\,, \qquad \cos\frac{4\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{4\pi}{n} . \sqrt{-1}\,,$$

$$\cos\frac{8\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{8\pi}{n} . \sqrt{-1}\,, \ldots . \cos\frac{4(n-1)\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{4(n-1)\pi}{n} . \sqrt{-1}\,.$$

La somma di tali quadrati ha quindi per espressione

$$\cos 0 + \cos\frac{4\pi}{n} + \cos\frac{8\pi}{n} + \ldots\ldots + \cos\frac{4(n-1)\pi}{n}$$

$$+ \left(\operatorname{sen} 0 + \operatorname{sen}\frac{4\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{8\pi}{n} + \ldots + \operatorname{sen}\frac{4(n-1)\pi}{n}\right)\sqrt{-1}\ .$$

Ma d'altra parte, notando con $S_1$ la somma delle radici della equazione

$$x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \ldots\ldots = 0\ ,$$

e con $S_2$ la somma dei loro quadrati, si ha la formola,

$$S_2 + A_1 S_1 + 2A_2 = 0\ ;$$

dunque per l'equazione $x^n - 1 = 0$, supposto $n > 2$ e fatto quindi $A_1 = 0$, $A_2 = 0$, si avrà $S_2 = 0$, onde si deduce

$$\cos 0 + \cos\frac{4\pi}{n} + \cos\frac{8\pi}{n} + \ldots\ldots + \cos\frac{4(n-1)\pi}{n} = 0$$

e

$$\operatorname{sen} 0 + \operatorname{sen}\frac{4\pi}{n} + \operatorname{sen}\frac{8\pi}{n} + \ldots\ldots + \operatorname{sen}\frac{4(n-1)\pi}{n} = 0\ .$$

L'equazione (8) trovasi pertanto ridotta a

$$(9)\ \ldots\ldots\quad r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 + \ldots\ldots + r_n^2 = \frac{nr^2}{2}(1 + k^2)\ ;$$

e poichè il suo secondo membro è indipendente da $\alpha$, si conchiude che il valore del primo è costante per tutti i valori di $\alpha$, cioè per tutti i sistemi completi di $n$ semi-diametri collegati.

Un tal valore, potendosi poi mettere sotto la forma

$$n \times \frac{r^2 + k^2 r^2}{2}\ ,$$

si riconosce *eguale al prodotto del numero dei semi-diametri per la media aritmetica dei quadrati dei due semi-assi principali.*

Dimostrata così la 4.ª proprietà sopra enunziata, le dimostrazioni delle due seguenti riusciranno del tutto conformi a quella ora esposta. Sia $a$ il valor comune degli $n$ lati del poligono regolare inscritto nel circolo; $a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$ i successivi lati del poligono ridotto, ch'è inscritto nell'ellisse; $\beta$ l'angolo che il lato $a$, di cui $a_1$ è il ridotto, fa coll'asse di riduzione; si avranno le eguaglianze

$$(10) \ldots \begin{cases} a_1^2 = \frac{a^2}{2}\left[(4+k^2)+(1-k^2)\cos 2\beta\right], \\ a_2^2 = \frac{a^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^4)\cos\left(2\beta+\frac{4\pi}{n}\right)\right], \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{cases}$$

Applicando a queste lo stesso procedimento già adoperato per le (7), si troverà

$$(11) \ldots \quad a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \ldots\ldots + a_n^2 = \frac{n a^2}{2}(1+k^2),$$

valore costante per qualunque angolo $\beta$.

Notando infine con $A$ il valore comune degli $n$ lati del poligono regolare circoscritto al circolo, con $A_1, A_2, A_3, \ldots\ldots A_n$ quelli del poligono circoscritto all'ellisse, e con $\gamma$ l'angolo che il lato $A$, il quale ha per ridotto $A_1$, fa con l'asse di riduzione, si avrà analogamente

$$(12) \ldots \begin{cases} A_1^2 = \frac{A^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos 2\gamma\right], \\ A_2^2 = \frac{A^2}{2}\left[(1+k^2)+(1-k^2)\cos\left(2\gamma+\frac{4\pi}{n}\right)\right], \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{cases}$$

e si troverà pure

$$(13) \ldots \quad A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \ldots\ldots + A_n^2 = \frac{n A^2}{2}\left(1+k^2\right),$$

valore indipendente da $\gamma$.

Per offerire un esempio, trascegliamo il più semplice caso, ponendo $n=3$. L'applicazione di ciò che fu sopra esposto fa conoscere che, per formare un sistema completo di tre semi-diametri collegati, dato uno qualunque $OF$ di essi (fig. 5), basta dividere per metà in $I$ il semi-diametro opposto $OK$, condurre per $I$ la corda $HG$ parallela al diametro conjugato di $KF$, e tirare i semi-diametri $OH$, $OG$ alle estremità di tale corda. Carattere distintivo di tale sistema si è pertanto che *la corda che unisce le estremità di due qualunque de' tre semi-diametri, e il semi-diametro opposto al terzo, si tagliano a vicenda per metà*. L'area del triangolo inscritto $FGH$ è costantemente eguale al prodotto del rapporto di riduzione per l'area del triangolo equilatero inscritto nel circolo che ha per raggio il semi-asse maggiore $OA$; notando quindi con $a$ questo semi-asse e con $b$ il semi-asse minore $OC$, il rapporto di riduzione sarà $\frac{b}{a}$, e l'area costante di $FGH$ sarà espressa da $\frac{3ab}{4}\sqrt{3}$.

L'area del triangolo circoscritto $LMN$, ch'è la ridotta di un'area quadrupla della precedente, ha per valor costante $3ab\sqrt{3}$.

La somma dei quadrati dei tre semi-diametri è uguale a $\frac{3(a^2+b^2)}{2}$. La somma dei quadrati dei lati del triangolo inscritto è $\frac{9(a^2+b^2)}{2}$. E la somma dei quadrati dei lati del triangolo circoscritto (i quali lati sono i doppii di quelli del triangolo inscritto) vale $18(a^2+b^2)$.

A quanto è stato finora detto volendo aggiungere qualche considerazione di ordine meccanico, non sarà inopportuno il notare, come il centro di gravità di una linea, o di una superficie, abbia per punto ridotto il centro di gravità della linea, o della superficie ridotta. Da ciò

si deduce immediatamente, che il centro dell'ellisse è il centro comune di gravità di tutti i sistemi completi di semi-diametri collegati; di tutti i perimetri dei poligoni inscritti, che hanno per vertici le estremità di quelli; di tutti i perimetri dei poligoni circoscritti, che toccano l'ellisse in tali estremità; di tutte infine le superficie degli uni e degli altri.

Se nella riduzione della circonferenza si assume un rapporto $k\sqrt{-1}$, essendo $k$ reale, l'equazione diviene $x^2-\frac{y^2}{k^2}=r^2$, sicchè risulta quale ridotta una iperbole. In tale trasformazione cessa, è vero, il concetto geometrico della riduzione, ma rimane tuttavia l'analitico, il quale conduce a notevoli risultati conformi a quelli già trovati per l'ellisse. Così ad esempio le funzioni circolari esprimenti le aree dei settori ellittici, si trasformano in funzioni logaritmiche, che esprimono le aree de' settori iperbolici. Queste ed altre proprietà è però più spedito trovare in modo diretto; al quale uopo si potrà dapprima limitare la ricerca all'iperbole equilatera, prendendo quale rapporto $\sqrt{-1}$, e riuscirà di poi agevole lo estendere le conchiusioni ad ogni altra iperbole, applicando all'equilatera lo stesso metodo di riduzione.

Restringendo la considerazione ai semi-diametri reali, assumiamo quale proprietà caratteristica di essi, che per tre qualunque consecutivi la tangente condotta all'estremità del medio è parallela alla corda che congiunge le estremità degli altri due, la quale è divisa per metà dal prolungamento del semi-diametro medio. Ciò fornisce un mezzo assai pronto per costruire qualsivoglia serie di semi-diametri collegati. Dati due qualunque consecutivi *OM* ed *ON* (fig. 6), e condotta la corda *MP* parallela alla

tangente in $N$, si otterrà l'estremità $P$ del seguente semi-diametro $OP$. La stessa corda resterà divisa per metà in $I$ dal prolungamento di $ON$, e si formeranno i triangoli equivalenti $OIM$, $OIP$, dai quali sottratti rispettivamente i due pure equivalenti $NIM$, $NIP$, rimarranno equivalenti i due $MON$, $NOP$.

Pel semi-diametro collegato precedente $OL$ si avrà pure il triangolo $MOL$ equivalente a $MON$. Conducendo poi la corda $LQ$ parallela ad $MP$, essa resterà divisa per metà in $G$ dal prolungamento di $ON$, e darà l'estremità $Q$ del semi-diametro collegato seguente $OQ$; poichè dai triangoli equivalenti $OGL$, $OGQ$ tolti gli equivalenti trapezii $IGML$, $IGPQ$, come pure i triangoli equivalenti $OIM$, $OIP$, resteranno equivalenti i triangoli $OML$, $OPQ$, ciò che stabilisce la colleganza di $OQ$ coi semi-diametri che lo precedono.

Si riconosce per tal modo anche nell'iperbole la proprietà notata nell'ellisse, cioè che ogni corda congiungente le estremità di due de' semi-diametri collegati, tra i quali sia compreso un numero impari di essi, è parallela alla tangente condotta per l'estremità del semi-diametro medio.

Dai punti $M$, $N$ si conducano le ordinate $MT$, $NU$, ..... all'assintoto $OZ$; si formeranno i triangoli $OMT$, $ONU$ ...... equivalenti, per proprietà della iperbole. Se ora al triangolo $MON$ si aggiunge $ONU$, e si toglie $OMT$, si avrà trasformato $MON$ nel trapezio equivalente $MNTU$. Da ciò si conchiude l'equivalenza de' trapezii successivi $MNTU$, $NPUV$, .....

Inoltre è facile riconoscere che le successive ascisse $OT$, $OU$, $OV$, ..... formano una progressione per quoziente; ed in vero, chiamiamo $x'$, $x''$ due consecutive

di tali ascisse, $y'$, $y''$ le rispettive ordinate, $s$ l'area del trapezio compreso; si avrà

$$s=\tfrac{1}{2}(y'+y'')(x'-x'')=\tfrac{1}{2}(x'y'+x'y''-x''y'-x''y'')\ .$$

Ma l'equazione dell'iperbole (prendendo per unità il lato del quadrato che ha per diagonale il semi-asse $OA$) dà $x'y'=1$, $x''y''=1$, dunque

$$s=\tfrac{1}{2}(x'y''-x''y')\ ,$$

ed eliminando $y'$ e $y''$,

$$s=\tfrac{1}{2}\left(\frac{x'}{x''}-\frac{x''}{x'}\right)\ ,$$

equazione da cui si deduce il valore positivo del rapporto

$$\frac{x'}{x''}=s+\sqrt{s^2+1}$$

dipendente solo dall'area $s$.

Da ciò si conchiude che, mantenuta costante tale area, come avviene nel caso che si considera, il trovato valore è la ragione della progressione sopraccennata. E aggiungasi, che si avrebbe una progressione con la ragione medesima anche variando l'angolo iniziale $MOA$, purchè nel nuovo sistema si mantenesse eguale ad $s$ l'area del triangolo determinato da due semi-diametri consecutivi.

Dalla riconosciuta equivalenza dei triangoli ora considerati è facile dedurre quella dei settori iperbolici corrispondenti $MON$, $NOP$,..... Ed invero, le rette tirate da $O$ ai punti di mezzo delle corde $MN$, $NP$,..... inseriscono altri semi-diametri evidentemente collegati coi primi; ripetuta poi l'operazione sul nuovo sistema, se ne avrà un altro; e così via via, per modo che andranno

indefinitamente diminuendo i successivi triangoli equivalenti; un certo numero de' quali (potenza intera del 2) si troverà fra $OM$ ed $ON$, un egual numero fra $ON$ ed $OP$, ecc.; e le rispettive somme eguali si accosteranno sempre più ai settori $MON$, $NOP$,......; onde si dovrà ammettere pur questi ultimi, al limite, equivalenti. Lo stesso si conchiuderà per le aree $MNTU$, $NPUV$, ....... comprese fra l'assintoto, le ordinate e la curva.

L'applicazione del metodo di riduzione delle figure fa immediatamente riconoscere, che la retta condotta dal centro dell'ellisse ad un punto, da cui sieno a questa condotte due tangenti, divide per metà la retta che unisce i due punti di contatto. Da facili considerazioni analitiche tale proprietà è d'altronde dimostrata, ed estesa all'iperbole. Le due tangenti condotte a due punti $N$ ed $L$ dell'iperbole s'incontreranno pertanto in un medesimo punto $R$ del semi-diametro $OM$ collegato ai due $ON$ ed $OL$, il quale prolungato divide per metà la corda $LN$, e i due triangoli $OLR$, $ONR$ risulteranno equivalenti.

Prolungata poi la $NR$ fino ad incontrare in $S$ il seguente semi-diametro collegato $OP$, si ha $NR=NS$, ed il triangolo $ONR$ equivalente ad $ONS$. Ora il paragone delle aree dei triangoli $OIP$, $ONP$, $ONS$ dà:

$$OIP:ONP::OI:ON\ , \qquad ONP:ONS::OP:OS\ ,$$

e d'altronde

$$OI:ON::OP:OS\ , \quad \text{dunque} \quad OIP:ONP::ONP:ONS\ .$$

L'area di $ONS$ è perciò terza proporzionale dopo $OIP$ ed $ONP$.

Le tangenti condotte a tutte le estremità $L$, $M$, $N$, $P$, $Q$, .... de' semi-diametri collegati formeranno quindi una

linea poligonale, i cui vertici si troveranno sui semi-diametri inseriti fra $OL$ ed $OM$, fra $OM$ ed $ON$, ecc.; e si troverà costante l'area di ciascuno dei triangoli che hanno per comun vertice il centro $O$, e per lati opposti i lati della linea poligonale.

Dal complesso di queste osservazioni risulta, che per un egual numero di semi-diametri successivi della stessa specie nell'iperbole (e la specie è determinata dall'area del settore compreso fra due consecutivi) sussistono, insieme colla equivalenza dei settori, quelle eziandio delle porzioni poligonali inscritte e circoscritte.

Quanto alle proprietà dei quadrati, non è qui il caso di applicarle, essendochè la serie di semi-diametri reali collegati sempre crescenti può estendersi quanto si voglia, e il loro numero per un sistema completo riuscirebbe infinito.

La costruzione de' diametri collegati nella parabola si fonderà sulla medesima proprietà caratteristica già indicata per l'ellisse e per l'iperbole; ond'è che, dati due diametri qualunque $MG$ ed $NH$ (fig. 7), il vertice $P$ del collegato seguente si otterrà conducendo da $M$ la corda $MP$ parallela alla tangente in $N$. Tale corda essendo divisa per metà in $I$ dal diametro $NH$, risulta che quest'ultimo diametro è la media parallela fra $MG$ e $PK$. Così proseguendo, riesce evidente che *i successivi diametri collegati nella parabola sono tra loro equidistanti;* e si diranno della stessa specie quelli, de'quali la comune distanza è la medesima.

È pure evidente il parallelismo della tangente in $N$ a tutte le corde che congiungono le estremità di due diametri collegati, fra cui sia compreso un numero impari di essi, essendo $NH$ il medio.

La mancanza di centro della curva, ovvero la posizione di esso ad infinita distanza, rende infiniti i valori delle

aree de' settori parabolici, come pure quelle dei triangoli inscritti e circoscritti; perciò non è qui il caso di applicare i teoremi relativi alle equivalenze di tali aree. Ciò che bensì sussiste, come per l'ellisse e per l'iperbole, è la costanza dell'area del segmento parabolioo $MN$ terminato alle estremità di due consecutivi diametri collegati della stessa specie. Questa proposizione, che può essere senz'altro ammessa riguardando la parabola come limite di una ellisse, o di una iperbole, può ancora dimostrarsi direttamente come segue.

Consideriamo il segmento $MP$ compreso fra i due diametri $MG$ e $PK$; il diametro mediò $NH$, essendo il luogo geometrico dei punti di mezzo delle corde parallele ad $MP$, evidentemente scompone il detto segmento in due parti equivalenti. Tolti da queste i due triangoli equivalenti $NIM$, $NIP$, rimarranno equivalenti i due segmenti $MN$ ed $NP$. Nella stessa guisa il segmento $NP$ si troverà equivalente a $PQ$, e così via via.

L'area comune di tali segmenti conserverà d'altronde lo stesso valore per tutti i sistemi della stessa specie. Ed invero, notiamo con $x', y'$ e con $x'', y''$ le coordinate delle estremità $M$ e $P$; il punto d'intersezione $I$ della corda $MP$ col diametro medio parallelo $NH$ avrà per ascissa $\frac{x'+x''}{2}=\frac{y'^2+y''^2}{2p}$, e l'ascissa del vertice $N$ di un tal diametro si dedurrà dall'ordinata $\frac{y'+y''}{2}$, e sarà perciò $\frac{(y'+y'')^2}{4p}$. La differenza di tali ascisse è la freccia $NI$; onde si ha

$$NI=\frac{y'^2+y''^2}{2p}-\frac{(y'+y'')^2}{4p}=\frac{(y'-y'')^2}{4p}.$$

Ciò fa conoscere che $NI$ dipende solo dalla differenza

$y'-y''$ delle due ordinate estreme; per modo che, mantenuta questa costante, $NI$ lo è pure, ed è altresì costante l'area del triangolo inscritto $MPN$.

Nella stessa guisa trattando $MN$, $NP$, $PQ$,....... mediante l'inserzione del diametro medio, si riconoscerà la costanza delle aree dei rispettivi triangoli inscritti; e ripetendo indefinitamente l'operazione, si conchiuderà pure la costanza delle aree de' segmenti stessi, considerati al limite come aggregati di parti rispettivamente equivalenti. Sta pertanto che *segmenti parabolici compresi fra diametri equidistanti sono equivalenti.*

A comprovare vie meglio come possa sovente tornar utile per semplicità di dimostrazioni, e fecondo per copia di notevoli risultamenti, il qui usato metodo di riduzione delle figure, ne dedurremo qui appresso alcun altro teorema relativo alle curve di secondo grado.

*Se due corde nell'ellisse s'incontrano formando angoli, le cui bisettrici sieno parallele agli assi principali, tali corde si tagliano in parti reciprocamente proporzionali.* Sieno le corde $MN$, $PQ$ (fig. 8) di un'ellisse, tali che la bisettrice degli angoli $MRP$, $NRQ$ sia parallela all'asse $AB$, e quindi la bisettrice degli altri due angoli sia parallela all'altro asse $CD$. Si riguardi tale ellisse come la ridotta di una circonferenza, essendo $k$ il rapporto di riduzione, e $AB$ il diametro. Dalla formola (1) si rileva che, se due rette fanno angoli supplementari con l'asse di riduzione, anche le ridotte loro fanno angoli supplementari con lo stesso asse, e viceversa; dunque le due corde del circolo, delle quali $MN$ e $PQ$ sono le ridotte, formano con $AB$ angoli supplementari. Si ha poi dalla formola (2), che il rapporto $\frac{\cos\alpha}{\cos\alpha_1}$, per cui devesi moltiplicare una retta $a$,

affine di ottenere la sua ridotta $a_1$, non cangia valore sostituendo ad $\alpha$ e ad $\alpha_1$ i loro supplementi; perciò, denotando con $m$ tale rapporto, i due segmenti della corda del circolo, la quale ha per ridotta $MN$, saranno $\frac{MR}{m}$ ed $\frac{RN}{m}$, e i due segmenti di quella, che ha per ridotta $PQ$, saranno $\frac{PR}{m}$ ed $\frac{RQ}{m}$. Ma per la proprietà del circolo si ha $\frac{MR}{m}\times\frac{RN}{m}=\frac{PR}{m}\times\frac{RQ}{m}$, dunque sarà pure $MR\times RN=PR\times RQ$, ossia $MR:PR::RQ:RN$, conforme all'enunziato del teorema.

È facile poi dimostrare, che tale proporzione non sussiste se le bisettrici non sono parallele agli assi; onde si ha reciprocamente, che *se due corde in una ellisse si tagliano in parti reciprocamente proporzionali, le bisettrici degli angoli ch'esse formano sono parallele agli assi principali.*

Occorre appena soggiungere, che tali proprietà sussistono anche quando il punto d'intersezione delle due secanti sia fuori dell'ellisse; nel qual caso il segmento esteriore d'ogni secante ha valor negativo. Cangiato però il segno, potrà modificarsi l'enunziato così: *se la bisettrice dell'angolo formato da due secanti condotte all'ellisse da un punto esterno è parallela ad un asse principale, le secanti intere sono inversamente proporzionali alle loro parti esterne;* e reciprocamente, *se due secanti all'ellisse sono inversamente proporzionali alle loro parti esterne, la bisettrice dell'angolo da esse formato è parallela ad un asse principale.* Ammessa tale condizione della bisettrice, riesce pure evidente che *la tangente è media proporzionale fra la secante e la parte esterna:* e viceversa tale proprietà stabilisce il parallelismo della bisettrice ad un asse.

I quattro punti $M$, $P$, $N$, $Q$ dianzi considerati si potranno riguardare come le intersezioni di una circonferenza con l'ellisse. Viceversa, per quattro punti presi comunque sopra una circonferenza facendo passare una ellisse, e applicando le proprietà sopra enunziate, rimarrà stabilito, che *le bisettrici degli angoli formati dai lati opposti di un quadrilatero inscrivibile in un circolo sono perpendicolari a vicenda, e parallele alle bisettrici degli angoli formati dalle diagonali;* ciò che d'altronde è agevole dimostrare in modo diretto.

Il cambiamento di segno al quadrato di un semi-asse principale nelle espressioni analitiche dei segmenti sopra considerati pone in grado di estendere alla iperbole le notate proprietà. Le quali saranno pure applicabili alla parabola, riguardata come limite di ellisse, o d'iperbole.

Riassumendo: *se una linea di secondo grado è incontrata in quattro punti da una circonferenza, la bisettrice dell'angolo formato dalla retta che ne unisce due con quella che unisce gli altri due è parallela, o perpendicolare ad un asse principale di quella linea;* e viceversa *tale proprietà sussistendo per quattro punti della linea, può per essi passare una circonferenza.*

Consideriamo ancora due circonferenze concentriche e le loro ridotte ortogonali; saranno queste due ellissi omotetiche, il cui centro di figura sarà centro di omotetia. Condotta una secante qualunque $M_1 m_1$ (fig. 9), sarà essa la ridotta di un'altra secante $Mm$; ora le parti $MN$, $mn$ di quest'ultima comprese nella corona circolare sono evidentemente eguali, dunque lo sono pure le parti $M_1 N_1$, $m_1 n_1$ della prima comprese fra le periferie delle ellissi omotetiche. Ciò d'altronde si riconosce osservando, che uno stesso diametro $R_1 r_1$, ridotto di $Rr$ perpendicolare

ad $Mm$, divide per metà così la corda $M_1 m_1$, come la $N_1 n_1$; onde si ha $M_1 N_1 = m_1 n_1$.

Sta pertanto, che *le parti di una secante qualunque comprese fra le periferie di due ellissi concentriche ed omotetiche sono eguali.* Della quale proprietà è conseguenza immediata, che *la corda di una ellisse, tangente ad altra ellisse concentrica ed omotetica, è divisa per metà nel punto di contatto.*

Il segmento ellittico $H_1 R_1 h_1$ determinato da una di tali corde ha un'area costante, perchè ridotta di quella del segmento circolare costante $HRh$. È chiaro poi che, riguardando i due semi-diametri $OH_1$, $Oh_1$ come collegati consecutivi di un sistema, le estremità di ogni altra corda nella ellisse esteriore, e tangente nella interiore, spettano a due semi-diametri consecutivi di un sistema della stessa specie, ove pur non sieno del sistema medesimo.

Non ci dilungheremo qui ad esporre le facili dimostrazioni che conducono a riconoscere proprietà del tutto conformi per due iperbole concentriche ed omotetiche. Notiamo solo che tali iperbole hanno comuni gli assintoti, per modo che, se dalle porzioni eguali $RN$ ed $rn$ (fig. 10) si tolgono le altre eguali $RM$ ed $rm$, eguali pur si trovano le rimanenti $MN$ ed $mn$. La qual cosa sussiste così per le secanti di un medesimo ramo di ciascuna iperbole, come per quelle di ambidue i rami.

Del resto, l'eguaglianza de' segmenti intercetti fra la curva e gli assintoti può viceversa riguardarsi come un caso particolare di quella de' segmenti compresi fra le due curve; essendochè il sistema de' due assintoti costituisce la *varietà*, o iperbole *limite*, risultante dall'annullamento de' due semi-assi, di cui pur si mantiene costante il rapporto. E poichè la *varietà* dell'ellisse, o *limite* fornito dalla ipotesi medesima, si riduce ad un punto,

ch'è il centro della curva, si potrà dire, che la proprietà la quale nell'ellisse fa riscontro analitico a quella dell'eguaglianza de' segmenti di secanti intercetti fra la iperbole e gli assintoti, altra non è che la proprietà del centro di dividere per metà ogni corda per esso passante.

Estendendo senz'altro le notate proprietà alla parabola, considerata quale limite di ellisse o d'iperbole, o quale transizione fra le due curve, osserveremo come la doppia condizione di omologia e di concentricità ci porti su due parabole di egual parametro, similmente disposte ed aventi comune l'asse. Condotta una secante qualunque, si troveranno eguali le parti intercette $MN$, $mn$ (fig. 11). Qualsiasi corda $Hh$ della parabola esteriore, tangente alla interiore, resterà divisa per metà nel punto $S$ di tangenza, e determinerà un segmento di area costante. Inoltre, i diametri condotti dalle sue estremità saranno collegati della stessa specie; e quindi la differenza $Ll$ delle due ordinate $HK$ e $hk$ (tenuto conto del segno) sarà costante. Sussistono pertanto le proprietà seguenti: *se due parabole eguali hanno comune l'asse, e sono disposte nello stesso senso,* 1.° *le due porzioni di ogni secante fra esse intercette sono eguali;* 2.° *ogni corda della parabola esteriore, e tangente all'interiore, è divisa per metà nel punto di contatto;* 3.° *i segmenti parabolici determinati da tali corde tangenti sono equivalenti;* 4.° *le projezioni delle stesse corde sopra una retta perpendicolare all'asse sono eguali.*

---

Il Socio Prof. Govi legge il seguente suo scritto:

## *Intorno alla dispersione anormale e ai fòchi cromatici delle lastre e dei prismi.*

### I.

### *Della dispersione anormale.*

Appena divulgatosi l'annunzio delle sperienze fatte dai signori Christiansen e Kundt (1) sulla dispersione anormale di certe soluzioni fortemente colorate, dispersione che era stata scoperta alcuni anni sono dal Leroux (2) nel vapore dell'Iodio, ma che poi nessuno avea cercato di confermare, procurai di ripetere codesti sperimenti, seguendo le norme indicate dai due fisici che li avevano descritti. I risultati di quelle prime prove, raccolti in una breve nota, vennero da me comunicati all'Accademia nella sua tornata del dì 12 di marzo del 1871 (3). Però, la non sufficiente concentrazione delle soluzioni impiegate, e una certa renitenza ad ammettere fatti che sembrano opposti alle nozioni le meglio accertate dell'ottica moderna, mi tenevano ancora assai perplesso sulla significazione dei fenomeni osservati, che mi pareva non affatto impossibile d'interpretare in qualche modo, senza rinnegar quella legge, la quale ammette siccome più rifrangibili o più ritardabili sempre le ondulazioni eteree di minore lunghezza.

Però i successivi sperimenti del Kundt (4), quelli del Soret (5) e d'alcuni altri (6), e persino un infelice tentativo di spiegazione de'nuovi fatti (7) (attribuiti al *cromatismo* dell'occhio da un fisico d'altronde valentissimo),

m'indussero a profittare della bella stagione per rinnovare le prove; nè stetti molto a riconoscere la piena verità di quelle anomalie della rifrazione colorata, che sulle prime m'erano parse dubbiose.

Il principio generale stabilito dagli scopritori di tali fenomeni si può enunciare così: *Quando un corpo solido presenta riflessi metallici alla sua superficie; in soluzione molto concentrata esso disperde anormalmente la luce, cioè rifrange o rallenta le onde rosse più delle onde violette.*

Per dimostrarlo, convien procacciarsi anzitutto prismi ad angolo acutissimo, perchè la concentrazione indispensabile delle dissoluzioni da impiegarsi, le fa opache per pochi millimetri di grossezza.

Ho potuto costruire in varii modi i prismetti che mi occorrevano, ne indicherò alcuni.

Le soluzioni da porsi nei prismi essendo altre acquose, altre alcooliche, bisognava innanzi tutto collegare le parti del recipiente con un glutine il quale fosse insolubile e nell'acqua e nell'alcool. Se il collodio aderisse fortemente al vetro, o se la paraffina avesse qualche tenacità, essi potrebbero ottimamente servire, ma l'uno è poco adesivo, l'altra non abbastanza resistente. Dopo alquante prove fallite ricorsi alla *gutta-percha* adoperandola nel modo seguente: Posta a sciogliere nel solfuro di carbonio la *gutta-percha* in fogli sottilissimi e trasparenti, come ci vien data dal commercio, la soluzione si fà rapidamente; si agita allora la boccia che la contiene, poi si abbandona a se stesso per alcuni giorni quel liquido bruno-carico, affinchè tutte le impurezze della *gutta* possano precipitarsi. La vernice limpida che sovrannuota è il cemento per attaccare i vetri nella composizione de' prismi.

Incastrate ad angolo fra loro e normalmente su una

tavoletta di *gutta-percha* (fig. 1) due lastrine di vetro sottilissimo (vetrini da preparazioni microscopiche), dopo d'averle scaldate per farle entrare nella massa resinosa, e applicata contro i loro labbri paralleli un'altra tavolettina della stessa *gutta-percha*, si viene a formare un recipiente prismatico aperto solo da una parte a triangolo, e chiuso dalle altre, pel combaciamento delle lastrine, e per le tavolette di *gutta* che le trattengono. Però sullo spigolo dove s'uniscono i due vetri la chiusura è assai imperfetta, e i liquidi versati nella cavità prismatica ne trapelerebbero immediatamente, se per impedirlo non si stendesse prima con un pennellino uno straterello di vernice di *gutta-percha* su tutta la lunghezza dello spigolo. Svaporato il solvente della vernice, bisogna scaldar leggermente lo strato rimasto, il quale per un lieve calore si liquefa, divien trasparente e s'attacca fortemente al vetro, indurandosi poi col raffreddamento. Si possono dar così due o tre mani di vernice sullo spigolo, e stenderne qualche poco anche sulle commettiture dei vetrini colle tavolette di *gutta*, perchè non sempre la saldatura spontanea vi si fa perfettissima.

Ho potuto adoprar anche un'altra specie di prisma a spigolo orizzontale (fig. 2) attaccando normalmente su una lamina di cristallo a faccie piane e parallele due prismetti triangolari di *gutta-percha*, su questi fermando poi una lastrina sottilissima di vetro, e spalmando con vernice di *gutta* lo spigolo inferiore della cavità prismatica. Un tale prisma serve ottimamente, ponendolo davanti all'obbiettivo di un cannocchiale coperto con un diaframma il quale lasci passar soltanto la luce che può avere attraversato il prisma. S'intende senz'altro che la linea luminosa da scomporsi deve in tal caso essere orizzontale.

Ho lavorato anche un prismetto tutto di cristallo (fig. 3), unendone le parti con vernice di *gutta-percha*. Ma se si vuole ottenere un'adesione durevole, non bisogna in tal caso incollar direttamente i vetri colla vernice; convien prima verniciar le parti che si voglion congiugnere, poi, svaporato il solfuro di carbonio, riscaldarle leggermente, finchè si vegga transparire lo strato resinoso, lasciarle raffreddare, ripetere la verniciatura, poi il riscaldamento, e finalmente porre a contatto le superficie verniciate e calde, mantenendole ferme finchè il glutine si sia rappreso col raffreddamento. I prismi così preparati resistono perfettamente all'azione dell'acqua, degli acidi, e dell'alcool e non si sconnettono se non forzandoli oltre misura.

La maggior parte dei prismi dei quali ho fatto uso erano d'angolo piccolissimo, di 5°, di 7°, di 10° e al più di 15°. Sarebbe quasi impossibile di veder qualche lume attraverso prismi di angoli maggiori, a meno che non si ricorresse a soluzioni colorate più deboli e a un sistema di prismi eguali ed opposti come quelli de' quali mi son valso negli studi sulle *curve d'assorbimento* delle sostanze colorate (8) e come li propose e li adoperò il Soret nelle ricerche da esso intraprese per confermare la scoperta del Christiansen e del Kundt.

Preparati i prismi e riempitili delle soluzioni colorate concentratissime, convien procedere alle sperienze valendosi della luce solare, e adoperandovi l'occhio nudo o il cannocchiale. Senza entrare in minuti particolari sui processi d'osservazione che facilmente s'intendono da chi si occupa di siffatti studi, dirò che riempiendo i prismi di soluzioni saturatissime di *violetto* o di *bleu d'anilina*, di *permanganato di potassa* ecc., si vede distintissimamente il rosso assai più deviato del violetto negli spettri che ne

risultano, e che in causa dell'assorbimento presentano questi due colori soltanto. La dispersione anormale è dunque indubitata.

A togliere però qualunque sospetto relativamente alla natura d'un tale fenomeno, mi pare che meglio di tutto convenga sovrapporre, come ho fatto più volte, in uno stesso prisma collo spigolo verticale (fig. 4) due strati di soluzione colorata, uno saturatissimo in basso, uno più diluito al di sopra. Osservando allora attraverso a un tal prisma una linea luminosa verticale, sia ad occhio nudo, sia valendosi d'un cannocchiale, si veggono facilissimamente e nettamente due spettri sovrapposti, uno dovuto alla soluzione concentrata, nel quale il rosso è più deviato del violetto, l'altro prodotto dalla soluzione più debole in cui le tinte si mostrano in ordine inverso o normale. Anzi non è difficile lo scorgere nella parte che risponde allo strato misto delle due soluzioni il rosso inclinarsi verso il violetto, sovrapporglisi, oltrepassarlo e raggiugnere (segnando una specie di X) la striscia rossa dell'altro spettro. Generalmente il rosso deviato in modo anormale si presenta più diffuso del rosso normale, e d'una tinta più sbiadata; le due striscie violette invece offrono poca diversità, e sembran quasi continuazione l'una dell'altra. Con questo mezzo si riconosce come l'unione del corpo colorante e del suo dissolvente possano in certe proporzioni costituire un mezzo acromatico, privo cioè di potere dispersivo, almeno pei due colori *violetto* e *rosso* sui quali ho specialmente ripetuto e variato le prove.

Ma in fatto d'acromatismo una delle più curiose sperienze (e l'avea già indicata il Leroux) cui possan dar luogo i corpi di poter dispersivo anormale consiste

nell'ottenere la separazione del violetto e del rosso con un prisma pieno di violetto d'anilina, e nel ridurli quindi a sovrapporsi coll'unire a quel primo prisma, un prismetto di *flint-glass* d'angolo conveniente, e posto collo spigolo dalla stessa parte da cui trovasi lo spigolo del prisma anormale. Così ciò che nei casi ordinarii aumenterebbe la dispersione, nel caso dei corpi *invertenti* la distrugge, e si può dire che in tal caso si sopprime ogni scomposizione di luce coll'ingrandire l'angolo del prisma.

Ho voluto provare ancora se mi sarebbe riescito di poter misurare la dispersione dei corpi solidi a riflesso metallico, deponendone uno strato sottilissimo secco su parte di una lamina di vetro a faccie piane e parallele e interponendo siffatta lastra sul tragitto di due fascii luminosi atti ad interferire, facendo sì che uno soltanto dei fascii attraversasse lo strato colorato, l'altro il vetro nudo; ma la impossibilità di veder le frangie d'interferenza quando le intensità dei due fascii differiscono troppo fra loro non mi ha permesso finora di trarre alcun partito da questo delicatissimo processo ottico per la misura degl'indici di rifrazione. Ho tentato di oscurare la parte non colorata del vetro affumicandola, ricoprendola cioè d'un corpo non trasparente, ma capace soltanto d'indebolire la luce; mancandomi però l'apparecchio di Jamin o qualche altro equivalente, e non potendo valermi se non di fascii luminosi sommamente vicini, non mi è stato possibile sin qui di approfittare delle parti più pure della lamina interposta, dalle quali soltanto poteano non venir disturbate le frangie d'interferenza.

## II.

### *Dei fôchi cromatici nelle lastre e nei prismi.*

Nello studiare i fenomeni della dispersione anormale, mi è accaduto sul principio d'osservare in certi casi attraverso a mezzi assorbenti terminati da faccie piane e parallele alcune apparenze, che simulavano abbastanza le anomalie della dispersione, sebbene dipendessero da tutt'altro principio. Siccome talvolta siffatte apparenze sono state attribuite a un difetto d'acromatismo dell'occhio, mentre non dipendono in alcun modo dal nostro organo visivo, credo che non sarà del tutto inutile il parlarne brevemente e l'assegnarne le leggi.

Quando un punto luminoso raggia verso la superficie piana d'un mezzo rifrangente, situata a una distanza $d$ da esso punto, il cono di raggi che ha per asse la normale abbassata dal punto lucido sulla superficie rifrangente di indice $n$, e per vertice il punto raggiante si rifrange diminuendo l'angolo al vertice del cono (se $n > 1$) e, dopo la rifrazione, i raggi sembrano emanare da un punto virtuale situato a una distanza $d_1$ dalla superficie rifrangente, maggiore della distanza $d$ da cui veramente si partono. La relazione fra $d_1$ e $d$ è semplicissima, purchè si considerino soltanto i raggi meno inclinati sull'asse, ossia purchè il cono luminoso abbia un angolo minimo al vertice. In tal caso, essendo il rapporto fra gli angoli d'incidenza e di rifrazione $\frac{i}{r} = n$, si ha:

$$d_1 = nd\ .$$

Se poi il mezzo è terminato da una seconda faccia piana

parallela alla prima e distante da essa d'una quantità $g$; considerando il punto luminoso virtuale dato dalla prima rifrazione, siccome il vero punto raggiante per questa seconda superficie, la sua distanza da essa trovasi eguale a $d_1 + g = nd + g$ e siccome nel passaggio dal secondo mezzo nel primo, in cui si suppone immersa la lamina rifrangente, l'indice $n$ si muta nel suo reciproco $\frac{1}{n}$, così, chiamando $d_{11}$ la distanza del nuovo fôco virtuale dalla seconda faccia del mezzo sull'asse stesso che incontra il punto luminoso primitivo, si ha:

$$d_{11} = \frac{1}{n} d_1 = d + \frac{g}{n} ,$$

e siccome $\frac{g}{n}$ è minore di $g$ quando $n > 1$, così in tal caso il punto luminoso apparisce attraverso alla lastra rifrangente come se si fosse avvicinato ad essa d'una quantità eguale a $g\left(1 - \frac{1}{n}\right)$, cioè, nel caso del vetro comune, esso si avvicina d'un terzo circa della grossezza della lastra. Ma codesto avvicinamento è diverso per ogni specie diversa di raggi colorati, e siccome esso aumenta quanto più scema la quantità $\frac{1}{n}$, cioè quanto più $n$ è considerevole; così nella dispersione normale esso è più grande per la luce violetta di quello che non sia per la luce rossa, e l'intervallo che separa le due imagini virtuali violetta e rossa si trova essere eguale a $g \frac{n_u - n_r}{n_u n_r}$, essendo $n_u$ ed $n_r$ gl'indici del violetto e del rosso.

Ora se si hanno su una stessa retta normale alla lastra rifrangente due punti luminosi virtuali, l'uno rosso e

l'altro violetto, situati a due distanze diverse dalla faccia posteriore della lastra medesima, purchè queste distanze non siano grandissime, o minime, e pochissimo differenti fra loro, è evidente che l'uno dei due punti avrà una parallasse sensibile per rapporto all'altro, ogniqualvolta si sposterà l'occhio lateralmente all'asse, o s'inclinerà la lastra rifrangente. Se dunque, per esempio, il mezzo impiegato ha sufficiente grossezza, se esso assorbe tutti i colori, meno il violetto ed il rosso, e se il punto raggiante non è troppo lontano, basterà portar l'occhio da una parte o dall'altra della normale abbassata dalla sorgente luminosa sulla lastra, o inclinar questa leggermente in uno o in altro senso perchè si veggano separate le due imagini, e il rosso a destra o a sinistra della imagine violetta. Se poi invece di un punto si avesse una piccola superficie bianca luminosa, piana e parallela alla faccia anteriore del mezzo, essa parrebbe ancor piana, ma ravvicinata; a chi guardasse dall'altro lato della lastra, e nel caso supposto d'un mezzo assorbente, come sarebbe il vetro bleu di cobalto, l'occhio vedrebbe attraverso ad esso due imagini della superficie luminosa, una violetta più vicina e una rossa più remota; e siccome la grandezza assoluta di queste due imagini virtuali sarebbe sensibilmente la medesima, così la violetta più prossima apparirebbe maggiore, e si vedrebbe circondar la rossa d'un'aureola violacea, indebolendo nel tempo stesso il rosso puro dell'altra. Siffatta *Dispersione assiale*, combinata colla *Fluorescenza* d'alcune parti dell'occhio, basta forse a spiegare, senza ricorrere al suo *cromatismo*, quel fenomeno che presentano appunto i vetri turchini tinti coll'ossido di cobalto, i quali fanno vedere una fiammella posta dietro ad essi, come se fosse d'un bel rosso pavonazzino con

un'atmosfera azzurra all'intorno. Appuntando l'asse del cannocchiale di uno spettroscopio sulla fessura luminosa del collimatore e ponendo dinanzi all'obbiettivo e normalmente all'asse ottico una lastra piana di vetro di cobalto, o un vaso a facce piane e parallele pieno d'una soluzione di *permanganato di potassa*, di *cianina*, di *clorofilla* ecc., si vede dapprima l'imagine della fessura d'un color solo; ma se s'inclinano lievemente la lastra, o il vaso, o il cannocchiale, subito si veggono separarsi quelle imagini di varia tinta, alle quali può dar luogo nello spettro la facoltà assorbente del mezzo impiegato, e si ha per tal modo una dispersione sensibile da un mezzo rifrangente a facce piane e parallele. È facilissimo il prendere abbagli per questa sovrapposizione d'imagini variocolorate in piani diversi, quando si vogliano studiare i fenomeni della dispersione anormale col prisma compensato, come ha proposto il signor Soret; non è possibile invece l'ingannarsi ricorrendo ai piccoli prismi isolati, pei quali la parallasse non giugne mai sino a invertire l'effetto della dispersione.

Terminerò questo scritto indicando la costruzione semplicissima dei luoghi delle imagini virtuali nel caso delle lamine a faccie parallele e nel caso dei prismi d'angolo piccolissimo, affinchè ognuno possa facilmente rendersi conto di certi movimenti d'imagini che gli accadesse di osservare nello studio della dispersione.

1° Caso. *Mezzo indefinito di indice* n *terminato da una superficie piana* (fig. 5). Il punto luminoso è una distanza $OA = d$ dal piano rifrangente. Facciasi $AP = n \, . \, OA = nd$ e il punto $P$ sarà il fòco virtuale del punto $O$, supponendo assai piccola l'inclinazione sull'asse $PA$ dei raggi che partono da $O$. Infatti $AP$ sarebbe dato in generale da:

$$AP=d\sqrt{\frac{n^2-1}{\cos.^2 i}+1}\ ,$$

ma se $i$ è piccolissimo, divenendo cos.$i$, presso a poco eguale ad 1, si ottiene $AP=nd$.

2° Caso. ***Mezzo rifrangente di indice* n, *terminato da facce piane e parallele*** (fig. 6). Sia $AB=g$, la grossezza del mezzo ossia la distanza delle due faccie piane. Il punto luminoso $O$ è lontano d'una quantità $OA=d$ dalla faccia che diremo anteriore del mezzo. Si trovi come precedentemente il punto $P$, fôco virtuale di $O$ rispetto alla prima superficie; si conduca quindi dal punto $P$ una retta qualunque $PQ$ prolungata fino a incontrare la seconda faccia $BQ$ del mezzo. Si unisca il punto $O$ col punto $M$ dove la $PQ$ incontra la prima faccia, e per $Q$ si guidi la $QE$ parallela ad $OM$; il punto $E$ sarà il fôco virtuale del punto $O$ che radia attraverso al mezzo rifrangente.

La distanza $BE$ è data da $BE=BP-PE$, ma $BP=nd+g$, e

$$PE=PO\frac{PQ}{PM}=PO\frac{PB}{PA}=(n-1)d\frac{nd+g}{nd}=(n-1)\left[d+\frac{g}{n}\right]\ ,$$

quindi:

$$BE=nd+g-(n-1)\left[d+\frac{g}{n}\right]=d+\frac{g}{n}\ .$$

Ora l'espressione generale di $BE$ nel caso d'un angolo qualunque $i$ di incidenza è:

$$BE=d+\frac{g}{\sqrt{\frac{n^2-1}{\cos.^2 i}+1}}\ .$$

Se dunque si suppone $i$ minimo, $\cos.i=1$ è l'espressione di $BE$ si muta in:

$$BE=d+\frac{g}{n}\ ,$$

come risulta dalla costruzione precedente.

3° Caso. *Mezzo rifrangente di indice* n *terminato da faccie piane inclinate fra loro sotto un angolo piccolissimo*$=\alpha$ (fig. 7). Il punto $O$ è a una distanza $OA=d$ dalla prima faccia del mezzo. Si prolunghi la $OA$ fino all' incontro della seconda faccia in $B$ e sia $AB=g$. Si prenda sulla $AO$ prolungata, $AP=n.AO=nd$; dal punto $P$ si conduca $PG$ normale sulla seconda faccia $BQ$ del prisma, poi congiunto $G$ con $A$ mediante la retta $GA$, si guidi per $O$ la $OE$ parallela alla $AG$ fino a incontrare la $PG$ in $E$, sarà $E$ il fòco virtuale di $O$ veduto attraverso il prisma $AQB$. Infatti considerando il mezzo rifrangente come indefinito al di là della prima sua superficie $AQ$ il punto raggiante $O$ ha il suo primo fòco in $P$. Il punto fòcale $P$ si può considerare alla sua volta come un punto luminoso situato nell'interno del mezzo d'indice $n$ e siccome la sua distanza dalla seconda superficie $QB$ è misurata dalla $GP$, il fòco virtuale di $P$ sarà sulla stessa $GP$ a una distanza da $G$ data dalla relazione $GE=GPn_1$ chiamando $n_1$ l'indice di rifrazione dal secondo mezzo nel successivo, che supporremo essere eguale al primo, per cui $n_1=\frac{1}{n}$, e quindi $GE=\frac{GP}{n}$. Ora essendosi condotta la $OE$ parallela ad $AG$ si ha: $GE:GP::AO:AP::1:n$; dunque $GE=\frac{GP}{n}$, e però il punto $E$ è veramente il fòco virtuale del punto $O$ pei raggi pochissimo inclinati sull'asse $PB$. Se si congiunge il punto $B$ col punto $E$ la $BE$ prolungata indefinitamente sarà il luogo di tutti i fòchi virtuali dei punti luminosi di indice $n$ situati sulla $AP$ indefinita. Se dal punto $A$ si guidi la normale $AH$ alla faccia $QB$ il punto $F$ dove essa taglierà la $BE$ sarà il fòco virtuale di un punto luminoso situato in $A$ sulla faccia stessa del prisma; poichè raggiando

esso in tal caso dal mezzo d'indice $n$ nel mezzo circostante, la distanza $HF$ del suo fôco dovrà essere $HF = \frac{HA}{n}$; ma appunto $HF : HA :: GE : GP :: 1 : n$ dunque $HF = \frac{HA}{n}$. Per lo stesso motivo da un punto $S$ qualunque della $AB$ condotta una normale $SU$ sulla $QB$ il suo punto d'incontro $T$ colla $BE$ darà immediatamente il fôco coniugato del punto $S$.

Se dal punto $E$ si guida una normale $EK$ sulla $PA$, facendo $EK = x$, e $AK = y$ si hanno le relazioni:

$$x = \frac{n-1}{n} \left\{ nd + g \right\} \text{sen.}\, \alpha \cos.\, \alpha\,,$$

$$y = nd - \frac{n-1}{n} \left\{ nd + g \right\} \cos.^2 \alpha\,,$$

col mezzo delle quali si potranno facilmente calcolare i luoghi dei fôchi coniugati dei punti luminosi che raggiano attraverso ai prismi. Differenziando rapporto a $d$ queste due espressioni, e deducendone il valore di $\frac{dx}{dy}$, esso apparisce costante, come si è già indicato nella costruzione precedente, nella quale il luogo dei fôchi coniugati pei varii punti della $AP$ indefinita, si disse essere una retta $BE$ inclinata sulla $BP$. L'angolo $\theta$ d'inclinazione della $BE$ sulla $BP$ si trova così dato da:

$$\text{tang.}\, \theta = \frac{(n-1) \sin.\, \alpha \cos.\, \alpha}{n - (n-1) \cos.^2 \alpha}\,.$$

nel caso di $\alpha$ piccolissimo questa espressione si riduce a:

$$\theta = \alpha (n-1)$$

che è il valore dell'angolo di *deviazione*.

Se la luce incidente non fosse omogenea, si ripeterebbero le stesse costruzioni per ogni valore di *n* corrispondente alle diverse lunghezze d'onda della luce incidente e si troverebbero così per punti i luoghi degli spettri continui o discontinui che ne risulterebbero.

Nelle ultime figure della *Tavola* annessa a questa Memoria (fig. 8) (fig. 9) (fig. 10), colle quali appunto si rappresentano siffatte costruzioni policrome, si sono supposti due soli colori nella luce primitiva, il rosso cioè ed il violetto; se vi fossero gl'intermedii, essi avrebbero i loro fòchi sulla retta che congiunge quelli dei due colori estremi.

Nel caso di piccolissime superficie luminose, le quali raggiassero quasi normalmente sulla prima faccia del mezzo rifrangente, si troverebbero facilmente colle stesse regole poc'anzi indicate le loro imagini coniugate virtuali corrispondenti. Se poi fossero grandi gli angoli d'incidenza dei raggi luminosi, e grandi gli angoli dei prismi, le costruzioni precedenti non darebbero più il vero luogo dei fòchi. Bisognerebbe in tal caso ricorrere al calcolo, o al tracciamento delle *Caustiche* per ottenere la direzione dei raggi uscenti dalle lastre o dai prismi.

## NOTE

(1) Ueber die Brechungsverhältnisse einer weingeistigen Lösung des Fuchsins; briefliche Mittheilung des Hrn. C. CHRISTIANSEN — Kopenhagen, Nov. 1870. *Poggendorff. Annalen der Physik und Chemie*. T. CXLI (1870) pag. 479-480. — *Archives des Sc. Phys. et Natur*. T. 40 (1871) pag. 187. — Ueber die anomale Dispersion des Körper mit Oberflächenfarben; von AUGUST KUNDT — Würtzburg. 6 jan. 1871. — *Pogg. Ann*. T. CXLII (1871) pag. 163-171. — *Archives etc*. T. 40 (1871) pag. 188-190.

(2) Recherches sur les indices de réfraction des corps qui ne prennent l'état gazeux qu'à des températures élevées. — Dispersion anomale de la vapeur d'iode; par M. F. P. Leroux. (21 juillet 1862). *Comptes rendus* etc. T. LV (1862) pag. 126-128. — *Poggend. Annal.* T. CXVIII (1862) pag. 659-660.

(3) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino.* Vol. VI, pag. 271. (Adunanza del 12 marzo 1871).

(4) Nachtrag zum Aufsatz: » Ueber die anomale Dispersion der Körper mit Oberflächenfarben; von A. Kundt. — Würtzburg 26 Apr. 1871. — *Pogg. Annal.* T. CXLIII (1871) pag. 149-152. Ueber anomale Dispersion; von August Kundt. — Würtzburg, 28 Mai 1871. — *Pogg. Annal.* T. CXLIII (1871) pag. 259-269. — *Archives etc.* T. 41 (1871) pag. 317-330. — Ueber anomale Dispersion von August Kundt. — Würtzburg, 4 Aug. 1871, Brückenau, 29 Aug. 1871. — *Pogg. Annal.* T. CXLIV (1871), pag. 128-137. — *Archives etc.* T. 42 (1871) pag. 386-397.

(5) Sur la dispersion anormale de quelques substances. J. L. Soret. — *Archives des Sciences Physiques et Naturelles.* T. 40 (15 mars 1871) pag. 280-283. — *Pogg. Ann.* T. CXLIII (1871) pag. 325-328.

(6) Ueber das Brechungsverhältniss des Fuchsins; von C. Christiansen. — Kopenhagen. Mai, 1871. *Pogg. Annal.* T. CXLIII (1871) pag. 250-259.
Zur Erklärung der abnormen Farbenfolge im Spectrum einiger Substanzen; von Sellmeier in Neu-Britz bei Rixdorf unweit Berlin. — *Pogg. Annal.* T. CXLIII (1871) pag. 272-282.

(7) Ueber die anomale Dispersion spitzer Prismen; von Victor von Lang. — *Sitzb. der Wien. Akad. T.* LXIII (1871), pag. 658-660. — *Pogg. Annal.* T. CXLIII (1871) pag. 269-272.

(8) *Notizia storica dei lavori fatti dalla Classe di Scienze Fisiche e Matematiche della R. Accademia di Torino negli anni* 1864 e 1865, pag. 43-49. — Metodo per determinare le curve spettrali d'assorbimento della luce nei varii mezzi - di Gilberto Govi (Adunanza dell'8 maggio 1864).

Fig 1
Fig. 8
Q
G
H
T
U
B
Fig. 3
Fig.
P
O
Torino. Lit. Fr.lli Doyen

Nell'adunanza del 17 dicembre 1871 il Socio Comm. A. Sismonda presentò e lesse alla Classe la seguente Memoria del sig. Prof. Giovanni Strüver.

## *Studi cristallografici intorno alla Ematite di Traversella.*

L'ammasso di ferro magnetico in cui è aperta la celebre miniera di Traversella, oltre agli splendidi cristalli di Magnetite, Pirite, Dolomite, Mesitina, e Calcare di cui vanno adorni tutti i musei mineralogici, fornisce agli studiosi parecchi altri minerali cristallizzati degni d'esser presi ad esame. Non ultimo fra questi è la *Ematite*, la quale però, se a Brosso, a poche miglia di distanza, costituisce un ammasso abbastanza voluminoso da aver potuto per lungo spazio di tempo provvedere ai bisogni di importanti officine siderurgiche, a Traversella non s'incontra che accidentalmente nelle cavità rivestite di cristalli di Dolomite, Mesitina, e Quarzo; di più non vi si osserva quasi mai allo stato di perfetti cristalli, ma a preferenza sotto forma di minutissime pagliuzze a mo' di rose aggruppate od in lamine più grosse, lenticolari, a spigoli taglienti, che non offrono alcun fatto interessante al cristallografo. Ed in vero le ricerche cui si riferiscono le seguenti pagine, furono istituite sovra alcuni pochi esemplari esistenti parte nel Museo della R. Università e parte nel Gabinetto Mineralogico della R. Scuola d'applicazione per gli Ingegneri in Torino, il Direttore del quale, Cav. B. Gastaldi, volle ancor questa volta prestare il suo

potente aiuto alle mie indagini ponendo, nel modo più liberale, a mia disposizione la ricca collezione da lui dipendente.

L'Ematite a più riprese diede ad insigni cristallografi occasione di importanti publicazioni; ond'è che il numero di forme nel nostro minerale conosciute è piuttosto ragguardevole benchè non giunga alla cifra che offrono altre sostanze spettanti al sistema romboedrico, quali il Calcare, il Quarzo, l'Argento rosso. Ma non è solo a motivo della dovizia di forme diverse che l'Ematite merita in modo speciale l'attenzione del cristallografo; non minor interesse presenta il nostro minerale per la storia della cristallografia, inquantochè divide colla Pirite e col Quarzo l'onore d'essere stato fra i primi di cui si descrisse con sufficiente esattezza la forma cristallina.

Infatti lo Stenone, il quale durante il suo soggiorno in Italia e massime alla corte di Ferdinando II granduca di Toscana, doveva aver agio di studiare gli splendidi minerali dell' Elba, dà una breve e succinta relazione d'un minerale di ferro, dalla quale, nonchè dalle figure che l'accompagnano, risulta con tutta evidenza aver egli osservato la varietà lenticolare e le combinazioni 100-100, 211-100, $31\bar{1}$, 211–100, $31\bar{1}$, 211, 332 dell' Ematite. A conferma della quale asserzione mi sarà lecito di citare alcuni passi della opera imperitura (1) da quell' eletto ingegno alla memoria de' posteri consacrata.

(1) Nicolai Stenonis de solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus. Florentiae sub signo Stellae. 1669, 4°, pag. 45 e seguenti.

Ai numeri 14 e 15 della Tav. IV abbiamo riprodotto le figure 14ª e 17ª di Stenone (l'ultima ridotta alla scala di $\frac{1}{2}$) che si riferiscono alle combinazioni 100, 211 risp. 100, 311, 211, 332.

« *Angulata ferri corpora, quae hactenus videre mihi contigit, ad tria genera reducuntur; quorum primum planum est, et medio crassius existens, versus extrema sensim attenuatur, ubi in limbum acutum undique desinit* (ematite lenticolare) *secundum, duodecim planis* (100, 211); *tertium viginti quatuor planis includitur* (100, $31\bar{1}$, 211). *Ex secundo genere interdum fit corpus angulatum sex planis comprehensum, referens duas pyramides trilateras sibi mutuo ita per basim unitas, ut unius basis anguli alterius basis latera bifariam secent* (100). »

« . . . . . : *in ferri autem secunda specie duodecim plana numerentur, quorum sex extrema sunt, et striata* (211), *alia sex intermedia, et polita* (100)*; et in tertia specie ferri viginti quatuor plana numerentur, quorum sex extrema striata sunt* (211), *intermedia octodecim polita* (100, $31\bar{1}$), *interdum inter plana extrema striata* (211), *sex alia plana nitentia* (332) *interiacent, referentia pyramidum triangularium truncata latera* ».

Ma Stenone che non aveva a sua disposizione un goniometro, prendeva i sovracitati cristalli per modificazioni del cubo (cui si avvicina assai il romboedro 100 della Ematite ad angoli di 94° e 86° circa) e così prosegue:

« *Consideratu digna res visa mihi est, cubo truncato ad unguem repraesentari posse omnem planorum numerum in tertia specie angulatorum ferri corporum; sunt enim ibi sex plana quinquelatera, quae cum planis cubi coincidunt, et quatuor angulis singula latera planorum cubi bifariam secant; reliqua plana omnia in cubi angulis certo modo truncatis reperiuntur* ».

Con molta sagacità deduce finalmente la combinazione

100, 211, 31$\bar{1}$ dall'altra 100, 211 facendo variare l'estensione delle faccie e sopravvenire altre faccette 31$\bar{1}$ che allargandosi a poco a poco alterano il carattere della forma.

« *Est et aliud, in iisdem angulatis ferri corporibus, non minori admiratione dignum, in secundo genere angulatorum ferri corporum plana extrema, quae striata, et quinquelatera sunt* (211) *successu temporis in trilatera mutantur, plana vero intermedia, quae trilatera sunt, et polita* (100) *evadunt quinquelatera habentia duos angulos rectangulos sibi invicem proximos, inter singula vero bina plana quinquelatera qua eorum anguli rectanguli se contingunt, bina triangula, vel bina plana trilatera constituuntur itidem polita* (31$\bar{1}$) *quorum bases cum quinquelaterorum latere perpendiculari coincidunt, ut adeoque secundum ferri genus in tertium mutetur; quod autem hoc modo e corpore duodecim planorum, corpus viginti quatuor planorum fiat, inde mihi persuadeo: 1° Quod in eadem congerie corporum ferreorum tenuiora fere omnia, duodecim tantum plana, crassiora autem viginti quatuor habeant; 2° Quod in quibusdam corporibus duodecim planorum, appareant principia planorum triangularium* (31$\bar{1}$), *quae accessoria sunt, et continuata, corpus viginti quatuor planorum absolvunt* ».

Gli scienziati che dopo Stenone ebbero ad occuparsi della Ematite, continuarono col dotto Danese, a derivare le forme cristalline di essa dal cubo.

Il Wallerio, nel suo « *Sistema Mineralogicum* » (1), cita infatti, vol. 2°, p. 241;

(1) Sistema mineralogicum quo corpora mineralia .... describuntur atque ...... illustrantur a Ioan. Gotsch. Wallerio. Editio altera emendata. Vindobonae, 1778. La prima edizione dell'opera non era a mia disposizione.

« *Minera ferri caerulescens, tessularis* », e a pag. 240:
» *minera ferri grisea, tessularis. Tessulis seu rhombis*
» *griseis nitentibus, plus minus ordinatis et distinctis est*
» *composita, in fractura semper instar ferri politi nitens;*
» *interdum cum superficie plana, quae tamen transversis*
» *lineis se secantibus in rhombos divisa conspicitur; ad*
» *chalybem semper scintillat, rasura rubet* ».

Romé de l'Isle che descrive (1) parecchie combinazioni di Ematite, le deriva parte dal cubo (cristalli dell'Elba) parte dall'ottaedro (Ematite dell'Alvernia 111, 100) e dalla piramide esagona regolare (cristalli di Framont ne' Vosgi ecc.). Coll'aiuto delle sue figure si viene a stabilire che egli con certezza conosceva le forme 111. 100. 211. $31\bar{1}$. $11\bar{1}$. $10\bar{1}$, $2\bar{1}\bar{1}$.

Il passo però più importante per la interpretazione delle forme cristalline della Ematite, si fece dallo stesso Haüy. In principio dei suoi studi, Haüy confessa (2) di aver preso, sulla autorità di Stenone e senza istituire dirette misure, per cubica la forma primitiva della Ematite, colla quale ipotesi s'accordavano sufficientemente bene i valori degli angoli fatti dalle facce secondarie fra di loro e con quelle della forma primitiva. Più tardi però, esaminando certi cristalli di Framont, della combinazione 100, 111, $31\bar{1}$, che prima non conosceva che dalla non troppo esatta descrizione di Romé de l'Isle, fu dalla complicatezza del decrescimento necessario per ottenere dal

(1) Romé de l'Isle. Essai de Cristallographie. Paris, 1772. — Cristallographie ou description des formes propres de tous les corps du règne minéral. Paris, 1783, 3e vol., p. 188 etc. — La prima di queste due opere non ebbi agio di consultarla.

(2) Haüy. Traité de Minéralogie, 1e éd., vol. 4e, p. 51; 2e éd. 4e vol., p. 23.

cubo la piramide esagona $3 1 \bar{1}$, indotto a rivolgere la sua attenzione alla forma primitiva stessa del minerale, la quale tosto riconobbe essere romboedrica e non cubica.

Dopo HAUY, parecchi mineralisti presero ad indagare il sistema cristallino della Ematite, e non poco aggiunsero ai fatti esposti dal fondatore della scienza cristallografica, talchè al giorno d'oggi il numero delle forme semplici citate quali proprie dell'ossido ferrico sale a 57, fra le quali però alcune dubbie. Nel quadro che segue, furono indicate coi simboli del MILLER, del WEISS, del NAUMANN, e del LÉVY, tutte le suddette forme, unitamente a 9 altre da me state osservate sovra l'Ematite di Traversella che forma argomento principale del mio scritto. Non essendo privo d'interesse il confrontare le forme semplici che presentano due o più sostanze isomorfe, volli aggiungere l'elenco delle forme finora incontrate sovra il Corindone isomorfo colla Ematite; per la compilazione del quale elenco mi valsi della lista data dal MILLER, completandola coll'aggiunta della piramide esagona $29 . 2 . \overline{25}$, la di cui scoperta si deve al KOKSCHAROW (Mat. Min. Russl. 1853) e delle tre forme $8 1 \bar{6}$, $1 6 . \bar{5} . 5$, $3 3 \bar{4}$, state, poco tempo fa, osservate dal KLEIN (Neues Jahrbuch für Mineralogie ecc., 1871, fasc. 5). Le indicazioni dell'ultima colonna del quadro si riferiscono alle seguenti opere che mi servirono nella compilazione:

NICOLAI STENONIS de solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus. Florentiae sub signo Stellae, 1669, 4.°

ROMÉ DE L'ISLE. Cristallographie ou Description des formes propres de tous les corps du règne minéral. Paris, 1783, 8°, 3e vol., p. 188 etc.

A. Pizzara inc.

G. Strüver dis.

Fig. 9.
mmp
mpm
hkl
hlk
100
001
Fig. 10.
m
100
Fig. 9a.
pmm
001
010
m
mpm
mmp
hkl
hlk
100
Fig. 10a.
001
010
m
100
Fig. 11.
m
100
001
Fig. 12.
m
Fig. 11a.
001
010
m
100
Fig. 12a.
m

Fig. 13

Fig. 13a

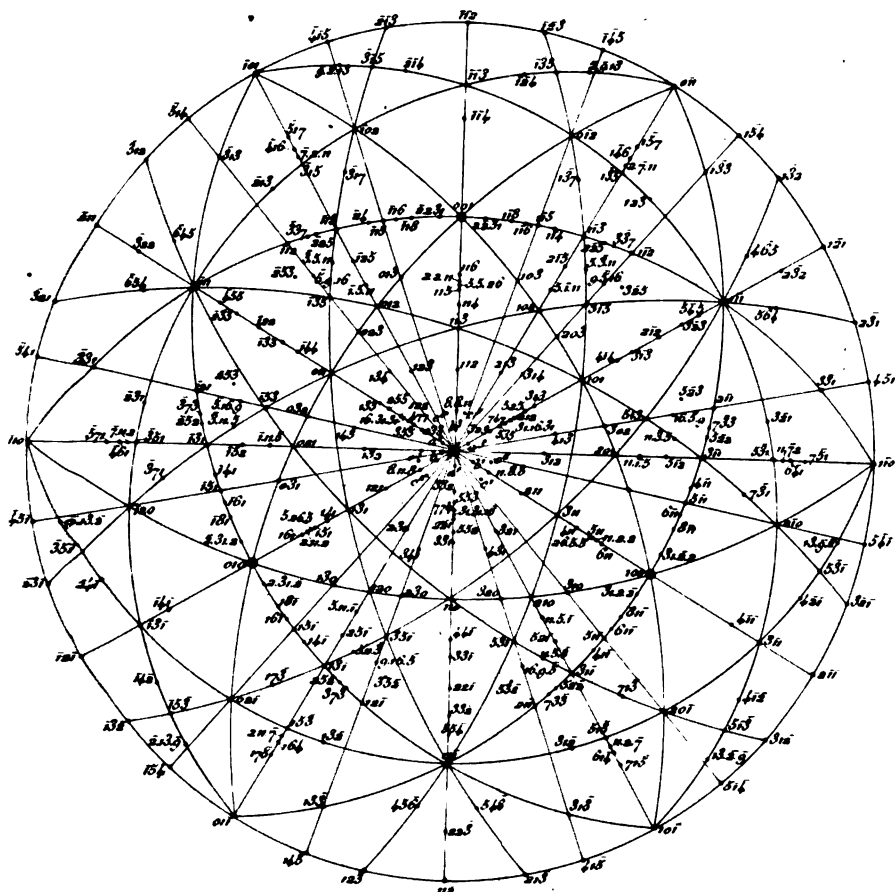
Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16. Projezione stereografica della Ematite di Traversella

G. Strüver dis.

A. ...

*Fig. 17. Projezione stereografica della Ematite.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| $a^1$ 887 | $b^1$ = 655 | $c^1$ = 13.10.9 | $c^4$ = 9.10.13 |
| $a^2$ = 788 | $b^2$ = 565 | $c^2$ = 10.13.9 | $c^5$ = 10.9.13 |
| $a^3$ = 878 | $b^3$ = 556 | $c^3$ = 9.13.10 | $c^6$ = 13.9.10 |

G. Strüver dis.

J. R. Hauy. Traité de Minéralogie, 1e éd., Paris, 1801, 8°; 2e éd., Paris, 1822, 8°.

F. Mohs. Treatise on Mineralogy. Translated by W. Haidinger. Edinburgh, 1825, 8°.

C. F. Naumann. Lehrbuch der Mineralogie. Berlin, 1828, 8°.

C. F. Naumann. Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie. Leipzig, 1830, 8°.

A. Lévy. Description d'une collection de minéraux formée par M. Heuland. Londres, 1837.

J. F. L. Hausmann. Handbuch der Mineralogie; 2a parte. System und Geschichte der Mineralkörper. 2a ed., Göttingen, 1845, 8°

A. Dufrénoy. Traité de Minéralogie. Paris, 1845, 8°, 1e éd. — 2e éd., 1856-59.

C. F. Naumann. Elemente der Mineralogie. Leipzig, 1846, 8°, 1a ed. — 8a ed., 1870.

A. Breithaupt. Vollständiges Handbuch der Mineralogie. Dresden, 1836-47, 8°.

W. Phillips. Elementary Introduction to Mineralogy. New edition by Brooke and Miller. London, 1852, 8°.

F. A. Quenstedt. Handbuch der Mineralogie, 1a ed. Tübingen, 1854; 2a ed., 1863, 8°.

N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands, 1853, ecc., 8°.

J. D. Dana. A System of Mineralogy, 4th ed., London and New-York, 1854, 8°; 5th ed., 1868, 8°.

Fr. Hessenberg. Mineralogische Notizen, 4°, n° 5, 1863; n° 6, 1864; n° 8, 1868; n° 9, 1870. Estratti dalle « Abhandlungen der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft » a Francoforte sul Meno.

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Prismi* |
| 1 | 1 1 1 | 1 1 1 | $\infty a:\infty a:\infty a: \ c$ |
| 2 | $2\,\bar{1}\,\bar{1}$ | $2\,\bar{1}\,\bar{1}$ | $\infty a: \ a: \ a:\infty c$ |
| 3 | $1\,0\,\bar{1}$ | $1\,0\,\bar{1}$ | $2a: \ a: 2a:\infty c$ |
| 4 | $3\,\bar{1}\,\bar{2}$ | | $a: \frac{1}{5} a: \frac{1}{4} a:\infty c$ |
| 5 | $5\,\bar{1}\,\bar{4}$ | | $a: \frac{1}{3} a: \frac{1}{2} a:\infty c$ |
| 6 | | $5\,\bar{2}\,\bar{3}$ | $a: \frac{1}{8} a: \frac{1}{7} a:\infty c$ |

e loro base

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| $oR$ | $oP$ | $a^1$ | $p$ | Romé de l'Isle 1772 (1783). |
| $\infty R$ | $\infty P$ | $e^2$ | $m$ | Id. |
| $\infty P2$ | $\infty P2$ | $d^1$ | $h^1$ | Id. |
| $\infty R\frac{5}{3}$ | $\infty P\frac{5}{4}$ | $b^{\frac{1}{3}} d^1 d^{\frac{1}{2}}$ | $h^4$ | Lévy 1837 |
| $\infty R3$ | $\infty P\frac{3}{2}$ | $b^{\frac{1}{5}} d^1 d^{\frac{1}{4}}$ | $h^2$ | Hessenberg (5) 1863. |
| $\infty R\frac{4}{3}$ | $\infty P\frac{8}{7}$ | $b^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{3}}$ | $h^7$ | |
| | | | | |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Romboedri* |
| 7 | $3\bar{1}\bar{1}$ | | $\infty a : a : a : 4c$ |
| 8 | | $16.\bar{5}.\bar{5}$ | $\infty a : a : a : \frac{7}{2} c$ |
| 9 | $4\bar{1}\bar{1}$ | | $\infty a : a : a : \frac{5}{2} c$ |
| 10 | 100 | 100 | $\infty a : a : a : c$ |
| 11 | 611 | | $\infty a : a : a : \frac{5}{8} c$ |
| 12 | 11.2.2 | | $\infty a : a : a : \frac{3}{5} c$ |
| 13 | 26.5.5 | | $\infty a : a : a : \frac{7}{12} c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *diretti* | | | | |
| $4R$ | $\frac{4P}{2}$ | $e^{3}$ | $b^{\frac{1}{4}}$ | Lévy 1837 |
| $\frac{7}{2}R$ | $\frac{\frac{7}{2}P}{2}$ | $e^{\frac{16}{5}}$ | $b^{\frac{2}{7}}$ | |
| $\frac{5}{2}R$ | $\frac{\frac{5}{2}P}{2}$ | $e^{4}$ | $b^{\frac{2}{5}}$ | Dufrénoy 1845 |
| $R$ | $\frac{P}{2}$ | $p^{1}(P)$ | $b^{1}$ | Stenone 1669 |
| $\frac{5}{8}R$ | $\frac{\frac{5}{8}P}{2}$ | $a^{6}$ | $b^{\frac{8}{5}}$ | Lévy 1837 |
| $\frac{3}{5}R$ | $\frac{\frac{3}{5}P}{2}$ | $a^{\frac{11}{2}}$ | $b^{\frac{5}{3}}$ | Naumann |
| $\frac{7}{12}R$ | $\frac{\frac{7}{12}P}{2}$ | $a^{\frac{26}{5}}$ | $b^{\frac{12}{7}}$ | Hessenberg (9) 1870 |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Romboedri* |
| 14 | 5 1 1 | | $\infty a : a : a : \frac{4}{7} c$ |
| 15 | 4 1 1 | 4 1 1 | $\infty a : a : a : \frac{1}{2} c$ |
| 16 | 3 1 1 | | $\infty a : a : a : \frac{2}{5} c$ |
| 17 | | 5 2 2 | $\infty a : a : a : \frac{1}{3} c$ |
| 18 | 2 1 1 | | $\infty a : a : a : \frac{1}{4} c$ |
| 19 | 11.8.8 | | $\infty a : a : a : \frac{1}{9} c$ |
| 20 | 6 5 5 | | $\infty a : a : a : \frac{1}{16} c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *diretti* | | | | |
| $\frac{4}{7}R$ | $\frac{\frac{4}{7}P}{2}$ | $a^5$ | $b^{\frac{7}{4}}$ | Naumann 1830 |
| $\frac{1}{2}R$ | $\frac{\frac{1}{2}P}{2}$ | $a^4$ | $b^2$ | Dufrénoy 1845 |
| $\frac{2}{5}R$ | $\frac{\frac{2}{5}P}{2}$ | $a^3$ | $b^{\frac{5}{2}}$ | Breithaupt 1847 |
| $\frac{1}{3}R$ | $\frac{\frac{1}{3}P}{2}$ | $a^{\frac{5}{2}}$ | $b^3$ | |
| $\frac{1}{4}R$ | $\frac{\frac{1}{4}P}{2}$ | $a^2$ | $b^4$ | Stenone 1669 |
| $\frac{1}{9}R$ | $\frac{\frac{1}{9}P}{2}$ | $a^{\frac{11}{8}}$ | $b^9$ | Hessenberg (8) 1868 |
| $\frac{1}{16}R$ | $\frac{\frac{1}{16}P}{2}$ | $a^{\frac{6}{5}}$ | $b^{16}$ | Haidinger (Mohs) 1825 |

| N.º | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Romboedri* |
| 21 | 887 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{1}{23} c$ |
| 22 | 332 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{1}{8} c$ |
| 23 | 553 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{2}{13} c$ |
| 24 | 774 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{1}{6} c$ |
| 25 | 31.31.16 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{5}{26} c$ |
| 26 | 221 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{1}{5} c$ |
| 27 | 552 | | $\infty a: \ a': \ a': \frac{1}{4} c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *inversi* | | | | |
| $-\frac{1}{23}R$ | $-\frac{\frac{1}{23}P}{2}$ | $a^{\frac{7}{8}}$ | $b^{23}$ | Hessenberg (8) 1868 |
| $-\frac{1}{8}R$ | $-\frac{\frac{1}{8}P}{2}$ | $a^{\frac{2}{3}}$ | $b^{8}$ | Stenone 1669 |
| $-\frac{2}{13}R$ | $-\frac{\frac{2}{13}P}{2}$ | $a^{\frac{3}{5}}$ | $b^{\frac{13}{2}}$ | Dufrénoy 1845 |
| $-\frac{1}{6}R$ | $-\frac{\frac{1}{6}P}{2}$ | $a^{\frac{4}{7}}$ | $b^{6}$ | Dana 1854 |
| $-\frac{5}{26}R$ | $-\frac{\frac{5}{26}P}{2}$ | $a^{\frac{16}{31}}$ | $b^{\frac{26}{5}}$ | Hessenberg (8) 1868 |
| $-\frac{1}{5}R$ | $-\frac{\frac{1}{5}P}{2}$ | $a^{\frac{1}{2}}$ | $b^{5}$ | Lévy 1837 |
| $-\frac{1}{4}R$ | $-\frac{\frac{1}{4}P}{2}$ | $a^{\frac{2}{5}}$ | $b^{4}$ | Miller 1852 |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Romboedri* |
| 28 | 3 3 1 | | $\infty a : a' : a' : \frac{2}{7} c$ |
| 29 | 1 1 0 | | $\infty a : a' : a' : \frac{1}{2} c$ |
| 30 | $4 4 \bar{1}$ | | $\infty a : a' : a' : \frac{5}{7} c$ |
| 31 | $3 3 \bar{1}$ | | $\infty a : a' : a' : \frac{4}{5} c$ |
| 32 | $2 2 \bar{1}$ | $2 2 \bar{1}$ | $\infty a : a' : a' : c$ |
| 33 | $3 3 \bar{2}$ | | $\infty a : a' : a' : \frac{5}{4} c$ |
| 34 | $5 5 \bar{4}$ | | $\infty a : a' : a' : \frac{3}{2} c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *inversi* | | | | |
| $-\frac{2}{7}R$ | $-\frac{\frac{2}{7}P}{2}$ | $a^{\frac{1}{3}}$ | $b^{\frac{7}{2}}$ | Lévy 1837 |
| $-\frac{1}{2}R$ | $-\frac{\frac{1}{2}P}{2}$ | $b^{1}$ | $b^{2}$ | Haidinger (Mohs) 1825 |
| $-\frac{5}{7}R$ | $-\frac{\frac{5}{7}P}{2}$ | $e^{\frac{1}{4}}$ | $b^{\frac{7}{5}}$ | Hessenberg [8] 1868 |
| $-\frac{4}{5}R$ | $-\frac{\frac{4}{5}P}{2}$ | $e^{\frac{1}{3}}$ | $b^{\frac{5}{4}}$ | Breithaupt 1847 |
| $-R$ | $-\frac{P}{2}$ | $e^{\frac{1}{2}}$ | $b^{1}$ | Hauy 1801 |
| $-\frac{5}{4}R$ | $-\frac{\frac{5}{4}P}{2}$ | $e^{\frac{2}{3}}$ | $b^{\frac{4}{5}}$ | Dana 1868 |
| $-\frac{3}{2}R$ | $-\frac{\frac{3}{2}P}{2}$ | $e^{\frac{4}{5}}$ | $b^{\frac{2}{3}}$ | Hausmann 1845 |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Romboedri* |
| 35 | $1\,1\,\bar{1}$ | $1\,1\,\bar{1}$ | $\infty a:\ a':\ a':2c$ |
| 36 | | $3\,3\,\bar{4}$ | $\infty a:\ a':\ a':\frac{1}{2}c$ |
| 37 | $2\,2\,\bar{3}$ | | $\infty a:\ a':\ a':5c$ |
| | | | *Piramidi* |
| 38 | | $29.2.\overline{25}$ | $2a:\ a:2a:9c$ |
| 39 | | $13.1.\overline{11}$ | $2a:\ a:2a:8c$ |
| 40 | | $9\,1\,\bar{7}$ | $2a:\ a:2a:\frac{16}{3}c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *inversi* | | | | |
| $-2R$ | $-\frac{2P}{2}$ | $e^{1}$ | $b^{\frac{1}{2}}$ | Romé de l'Isle 1772 (1783) |
| $-\frac{7}{2}R$ | $-\frac{\frac{7}{2}P}{2}$ | $e^{\frac{4}{3}}$ | $b^{\frac{2}{7}}$ | |
| $-5R$ | $-\frac{5P}{2}$ | $e^{\frac{3}{2}}$ | $b^{\frac{1}{5}}$ | Miller 1852 |
| *esagone* | | | | |
| $9P2$ | $9P2$ | $d_{\frac{1}{29}}\, d_{\frac{1}{2}}\, b_{\frac{1}{25}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{9}{2}} = a^{\frac{2}{9}}$ | |
| $8P2$ | $8P2$ | $d_{\frac{1}{13}}\, d^{1}\, b_{\frac{1}{11}}$ | $b^{1} b^{1} h^{4} = a^{\frac{1}{4}}$ | |
| $\frac{16}{3}P2$ | $\frac{16}{3}P2$ | $d_{\frac{1}{9}}\, d^{1}\, b_{\frac{1}{7}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{8}{3}} = a^{\frac{3}{8}}$ | |

| N.o | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Piramidi* |
| 41 | | $8\,1\,\bar{6}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{14}{3}c$ |
| 42 | $7\,1\,\bar{5}$ | $7\,1\,\bar{5}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ 4c$ |
| 43 | $6\,1\,\bar{4}$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{10}{3}c$ |
| 44 | $11.2.\bar{7}$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ 3c$ |
| 45 | $5\,1\,\bar{3}$ | $5\,1\,\bar{3}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{8}{3}c$ |
| 46 | | $9\,2\,\bar{5}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{7}{3}c$ |
| 47 | | $4\,1\,\bar{2}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ 2c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *esagone* | | | | |
| $\frac{14}{3} P 2$ | $\frac{14}{3} P 2$ | $d^{\frac{1}{8}} d^{1} b^{\frac{1}{6}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{7}{3}} = a^{\frac{3}{7}}$ | |
| $4 P 2$ | $4 P 2$ | $d^{\frac{1}{7}} d^{1} b^{\frac{1}{5}}$ | $b^{1} b^{1} h^{2} = a^{\frac{1}{2}}$ | Hauy 1822 |
| $\frac{10}{3} P 2$ | $\frac{10}{3} P 2$ | $d^{\frac{1}{6}} d^{1} b^{\frac{1}{4}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{5}{3}} = a^{\frac{3}{5}}$ | Miller 1852 |
| $3 P 2$ | $3 P 2$ | $d^{\frac{1}{11}} d^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{7}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{3}{2}} = a^{\frac{2}{3}}$ | Breithaupt 1847 |
| $\frac{8}{3} P 2$ | $\frac{8}{3} P 2$ | $d^{\frac{1}{5}} d^{1} b^{\frac{1}{3}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{4}{3}} = a^{\frac{3}{4}}$ | Id. |
| $\frac{7}{3} P 2$ | $\frac{7}{3} P 2$ | $d^{\frac{1}{9}} d^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{5}}$ | $b^{1} b^{1} h^{\frac{7}{6}} = a^{\frac{6}{7}}$ | |
| $2 P 2$ | $2 P 2$ | $d^{\frac{1}{4}} d^{1} b^{\frac{1}{2}}$ | $b^{1} b^{1} h^{1} = a^{1}$ | |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Piramidi* |
| 48 | | $10.3.\bar{4}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{14}{9}c$ |
| 49 | $3\,1\,\bar{1}$ | $3\,1\,\bar{1}$ | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{4}{3}\ c$ |
| 50 | $5\,2\,\bar{1}$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ \ c$ |
| 51 | $11.5.\bar{1}$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{4}{5}\ c$ |
| 52 | $2\,1\,0$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{2}{5}\ c$ |
| 53 | $3\,2\,1$ | | $2a:\ a:\ 2a:\ \frac{1}{3}\ c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |

*esagone*

| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | Primo osservatore |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{14}{9}P2$ | $\frac{14}{9}P2$ | $d^{\frac{1}{10}} d^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{4}}$ | $b^1 b^1 h^{\frac{7}{9}} = a^{\frac{9}{7}}$ | |
| $\frac{4}{3}P2$ | $\frac{4}{3}P2$ | $d^{\frac{1}{3}} d^1 b^1 = e_3$ | $b^1 b^1 h^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{3}{2}}$ | Stenone 1669 |
| $P2$ | $P2$ | $d^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{2}} b^1$ | $b^1 b^1 h^{\frac{1}{2}} = a^2$ | Dufrénoy 1845 |
| $\frac{4}{5}P2$ | $\frac{4}{5}P2$ | $d^{\frac{1}{11}} d^{\frac{1}{5}} b^1$ | $b^1 b^1 h^{\frac{2}{5}} = a^{\frac{5}{2}}$ | Hausmann 1845 |
| $\frac{2}{3}P2$ | $\frac{2}{3}P2$ | $b^2$ | $b^1 b^1 h^{\frac{1}{3}} = a^3$ | Lévy 1837 |
| $\frac{1}{3}P2$ | $\frac{1}{3}P2$ | $b^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{2}} b^4$ | $b^1 b^1 h^{\frac{1}{6}} = a^6$ | Id. |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Scalenoedri* |
| 54 | $3\,1\,.\,2\,.\,\bar{2}$ | | $\frac{1}{4}a : \frac{1}{33}a : \frac{1}{29}a : \frac{1}{31}c$ |
| 55 | $8\,1\,\bar{1}$ | | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{9}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{8}c$ |
| 56 | $6\,1\,\bar{1}$ | | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{6}c$ |
| 57 | $5\,1\,\bar{1}$ | $5\,1\,\bar{1}$ | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{6}a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{5}c$ |
| 58 | $4\,1\,\bar{1}$ | $4\,1\,\bar{1}$ | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{4}c$ |
| 59 | $3\,1\,0$ | | $a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{4}c$ |
| 60 | $2\,0\,\bar{1}$ | | $a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *diretti* | | | | |
| $\frac{25}{31} R \frac{33}{25}$ | $\frac{\frac{33}{31} P \frac{33}{29}}{2}$ | $d^{\frac{1}{31}} d^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} = e_{\frac{31}{2}}$ | $b^1 b^{\frac{4}{29}} h^{\frac{4}{31}}$ | Strüver 1871 |
| $\frac{5}{8} R \frac{9}{5}$ | $\frac{\frac{9}{8} P \frac{9}{7}}{2}$ | $d^{\frac{1}{8}} d^1 b^1 = e_8$ | $b^1 b^{\frac{2}{7}} h^{\frac{1}{4}}$ | Id. |
| $\frac{1}{2} R \frac{7}{3}$ | $\frac{\frac{7}{6} P \frac{7}{5}}{2}$ | $d^{\frac{1}{6}} d^1 b^1 = e_6$ | $b^1 b^{\frac{2}{5}} h^{\frac{1}{3}}$ | Hauy 1822 |
| $\frac{2}{5} R 3$ | $\frac{\frac{6}{5} P \frac{3}{2}}{2}$ | $d^{\frac{1}{5}} d^1 b^1 = e_5$ | $b^{\frac{1}{2}} b^1 h^{\frac{2}{5}}$ | Lévy 1837 |
| $\frac{1}{4} R 5$ | $\frac{\frac{5}{4} P \frac{5}{3}}{2}$ | $d^{\frac{1}{4}} d^1 b^1 = e_4$ | $b^{\frac{2}{3}} b^1 h^{\frac{1}{2}}$ | Hauy 1822 |
| $\frac{1}{4} R 3$ | $\frac{\frac{3}{4} P \frac{3}{2}}{2}$ | $b^3$ | $b^{\frac{1}{2}} b^1 h^{\frac{1}{4}}$ | Lévy 1837 |
| $R 3$ | $\frac{3 P \frac{3}{2}}{2}$ | $d^2$ | $b^1 b^{\frac{1}{2}} h^1 = a_2$ | Id. |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Scalenoedri* |
| 61 | $7\,1\,\bar{3}$ | | $\frac{1}{4}a : \frac{1}{10}a : \frac{1}{6}a : \frac{1}{5}c$ |
| 62 | $5\,\bar{1}\,\bar{3}$ | | $\frac{1}{2}a : \frac{1}{8}a : \frac{1}{6}a : c$ |
| 63 | $4\,\bar{1}\,\bar{2}$ | | $a : \frac{1}{6}a : \frac{1}{5}a : c$ |
| 64 | $13 . \bar{2} . \bar{9}$ | | $\frac{1}{7}a : \frac{1}{22}a : \frac{1}{15}a : \frac{1}{2}c$ |
| 65 | $13 . 10 . 9$ | | $a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{32}c$ |
| | | | *Scalenoedri* |
| 66 | $5\,2\,\bar{2}$ | | $\frac{1}{3}a' : \frac{1}{7}a' : \frac{1}{4}a' : \frac{1}{5}c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *diretti* | | | | |
| $\frac{2}{5}R5$ | $\frac{2P\frac{5}{3}}{2}$ | $d^{\frac{1}{7}}\, d^{1}\, b^{\frac{1}{3}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{2}{3}}\, h^{\frac{4}{5}}$ | Strüver 1871 |
| $4R2$ | $\frac{8P\frac{4}{3}}{2}$ | $b^{\frac{1}{5}}\, d^{1}\, d^{\frac{1}{3}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{1}{3}}\, h^{2}$ | Hessenberg (6) 1864 |
| $4R\frac{3}{2}$ | $\frac{6P\frac{6}{5}}{2}$ | $b^{\frac{1}{4}}\, d^{1}\, d^{\frac{1}{2}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{1}{5}}\, h^{1}$ $= a_5$ | Id. |
| $4R\frac{11}{4}$ | $\frac{11P\frac{22}{15}}{2}$ | $b^{\frac{1}{13}}\, d^{\frac{1}{2}}\, d^{\frac{1}{9}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{7}{15}}\, h^{\frac{7}{2}}$ | Id. |
| $\frac{1}{16}R2$ | $\frac{\frac{1}{8}P\frac{4}{3}}{2}$ | $b^{\frac{1}{13}}\, b^{\frac{1}{10}}\, b^{\frac{1}{9}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{1}{3}}\, h^{\frac{1}{32}}$ | Id. (8) 1868 |
| *inversi* | | | | |
| $-\frac{1}{5}R7$ | $-\frac{\frac{7}{5}P\frac{7}{4}}{2}$ | $d^{\frac{1}{5}}\, d^{\frac{1}{2}}\, b^{\frac{1}{2}}$ $= e_{\frac{5}{2}}$ | $b^{1}\, b^{\frac{3}{4}}\, h^{\frac{3}{5}}$ | Strüver 1871 |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Scalenoedri* |
| 67 | $7 3 \bar{3}$ | | $\frac{1}{4}a' : \frac{1}{10}a' : \frac{1}{6}a' : \frac{1}{7}c$ |
| 68 | $2 1 \bar{1}$ | | $a' : \frac{1}{3}a' : \frac{1}{2}a' : \frac{1}{2}c$ |
| 69 | $3 2 0$ | | $a' : \frac{1}{3}a' : \frac{1}{2}a' : \frac{1}{5}c$ |
| 70 | $5 3 \bar{1}$ | | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{6}a' : \frac{1}{4}a' : \frac{1}{7}c$ |
| 71 | $16 . 9 . \bar{5}$ | | $\frac{1}{7}a' : \frac{1}{21}a' : \frac{1}{14}a' : \frac{1}{20}c$ |
| 72 | $3 1 \bar{3}$ | | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{6}a' : \frac{1}{4}a' : c$ |
| 73 | $3 1 \bar{2}$ | | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{5}a' : \frac{1}{3}a' : \frac{1}{2}c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *inversi* | | | | |
| $-\frac{2}{7}R5$ | $-\frac{\frac{10}{7}P\frac{5}{3}}{2}$ | $d^{\frac{1}{7}}\ d^{\frac{1}{3}}\ b^{\frac{1}{3}} = e_{\frac{7}{3}}$ | $b^1\ b^{\frac{2}{3}}\ h^{\frac{4}{7}}$ | Strüver 1871 |
| $-\frac{1}{2}R3$ | $-\frac{\frac{3}{2}P\frac{3}{2}}{2}$ | $d^{\frac{1}{2}}\ d^1\ b^1 = e_2$ | $b^1\ b^{\frac{1}{2}}\ h^{\frac{1}{2}} = a_{\frac{1}{2}}$ | Miller 1852 |
| $-\frac{1}{5}R3$ | $-\frac{\frac{3}{5}P\frac{3}{2}}{2}$ | $b^{\frac{3}{2}}$ | $b^1\ b^{\frac{1}{2}}\ h^{\frac{1}{5}}$ | Kokscharow 1853 |
| $-\frac{2}{7}R3$ | $-\frac{\frac{6}{7}P\frac{3}{2}}{2}$ | $d^{\frac{1}{5}}\ d^{\frac{1}{3}}\ b^1$ | $b^1\ b^{\frac{1}{2}}\ h^{\frac{2}{7}}$ | Strüver 1871 |
| $-\frac{7}{20}R3$ | $-\frac{\frac{21}{20}P\frac{3}{2}}{2}$ | $d^{\frac{1}{16}}\ d^{\frac{1}{9}}\ b^{\frac{1}{5}}$ | $b^1\ b^{\frac{1}{2}}\ h^{\frac{7}{20}}$ | Id. |
| $-2R3$ | $-\frac{6P\frac{3}{2}}{2}$ | $d^{\frac{1}{3}}\ d^1\ b^{\frac{1}{3}} = e_{\frac{1}{3}}$ | $b^1\ b^{\frac{1}{2}}\ h^2$ | Lévy 1837 |
| $-\frac{1}{2}R5$ | $-\frac{\frac{5}{2}P\frac{5}{3}}{2}$ | $d^{\frac{1}{3}}\ d^1\ b^{\frac{1}{2}}$ | $b^1\ b^{\frac{2}{3}}\ h^1 = a$ | Miller 1852 |

| N.° | SIMBOLI di WHEWELL-MILLER | | SIMBOLI di WEISS |
|---|---|---|---|
| | Ematite | Corindone | |
| | | | *Scalenoedri* |
| 74 | $11.5.\bar{3}$ | | $\frac{1}{6}a' : \frac{1}{14}a' : \frac{1}{8}a' : \frac{1}{13}c$ |
| 75 | | $75\bar{3}$ | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{10}a' : \frac{1}{8}a' : \frac{1}{9}c$ |
| 76 | $54\bar{6}$ | | $a' : \frac{1}{11}a' : \frac{1}{10}a' : \frac{1}{3}c$ |
| 77 | $431$ | | $a' : \frac{1}{3}a' : \frac{1}{2}a' : \frac{1}{8}c$ |
| 78 | $53\bar{2}$ | | $\frac{1}{2}a' : \frac{1}{7}a' : \frac{1}{5}a' : \frac{1}{6}c$ |
| | | | *Leggi di* |
| | | | Asse di rivolu |
| | 111 | | $\infty a : \infty a : \infty a : c$ |
| | 100 | 100 | $\infty a : a : a : c$ |

| SIMBOLI di NAUMANN | | SIMBOLI di LÉVY | | PRIMO OSSERVATORE |
|---|---|---|---|---|
| Romboedrico | Esagonale | Romboedrico | Esagonale | |
| *inversi* | | | | |
| $-\frac{2}{13}R7$ | $-\frac{\frac{14}{13}P\frac{7}{4}}{2}$ | $d^{\frac{1}{11}}d^{\frac{1}{5}}b^{\frac{1}{3}}$ | $b^{1}b^{\frac{3}{4}}h^{\frac{6}{13}}$ | Strüver 1871 |
| $-\frac{2}{3}R\frac{5}{3}$ | $-\frac{\frac{10}{9}P\frac{5}{4}}{2}$ | $d^{\frac{1}{7}}d^{\frac{1}{5}}b^{\frac{1}{3}}$ | $b^{1}b^{\frac{1}{4}}h^{\frac{2}{9}}$ | |
| $-3R\frac{11}{9}$ | $-\frac{\frac{11}{3}P\frac{11}{10}}{2}$ | $d^{\frac{1}{5}}d^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{6}}$ | $b^{1}b^{\frac{1}{10}}h^{\frac{1}{3}}$ | Strüver 1871 |
| $-\frac{1}{8}R3$ | $-\frac{\frac{3}{8}P\frac{3}{2}}{2}$ | $b^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{3}}b^{1}$ | $b^{1}b^{\frac{1}{2}}h^{\frac{1}{8}}$ | Breithaupt 1847 |
| $-\frac{1}{2}R\frac{7}{3}$ | $-\frac{\frac{7}{6}P\frac{7}{5}}{2}$ | $d^{\frac{1}{5}}d^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{2}}$ | $b^{1}b^{\frac{2}{5}}h^{\frac{1}{3}}$ | Naumann 1828? Breithaupt 1847 |
| *geminazione* | | | | |
| zione normale a | | | | |
| $0R$ | $0P$ | $a^{1}$ | $p$ | Naumann 1828 |
| $R$ | $\frac{P}{2}$ | $p'$ $(P)$ | $b^{1}$ | Breithaupt 1847 |

## *Note relative ad alcune delle sovraindicate forme della Ematite*

---

11. 2. 2 e 511. Il NAUMANN raffigura al N.° 464 dell'atlante che accompagna il suo « Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie », e descrive a pag. 503 del 1° volume della citata opera, la combinazione $\frac{4}{3}P2 \,.\, R \,.\, \frac{1}{4}R \,.\, \frac{4}{7}R \,.\, \frac{1}{2}R\frac{7}{3}$ ovvero $31\bar{1}$; 100; 211; 511; $61\bar{1}$. Più tardi invece, ne' suoi « Elemente der Mineralogie », raffigura la combinazione $\frac{4}{3}P2 \,.\, R \,.\, \frac{1}{4}R \,.\, \frac{3}{5}R \,.\, \frac{2}{5}R3$ ovvero $31\bar{1}$; 100; 211; 11. 2. 2, $51\bar{1}$. Paragonando i due disegni parrebbe che si riferiscano allo stesso cristallo, e che uno dei due simboli 511 e 11. 2. 2 sia da sopprimersi, dubbio che sembra confermato da ciò che diremo più sotto dello scalenoedro $61\bar{1}$. Il DANA probabilmente sulla autorità del NAUMANN nella 4ª edizione del suo « System of Mineralogy » cita la forma 511; nella 5ª edizione della stessa opera vi aggiunge 11. 2. 2. Il MILLER invece, nella seconda edizione dell'« Elementary Introduction to Mineralogy by W. PHILLIPS » non credette di dover ammettere il romboedro 511 nell'elenco delle forme proprie della Ematite. Ad ogni modo, i due simboli meriterebbero di esser confermati da ulteriori esperienze.

774. Questo romboedro inverso si indica dal DANA nel 1854 invece di 221 già prima stato osservato dal MILLER. Nella 5ª edizione 1868, troviamo citati e 221 e 774.

31. 31. 16. **Hessenberg** determinò questo romboedro in combinazione con 221 sovra cristalli di Keswick in Cumberland: è però erronea l'asserzione che esso fa parte della zona [13. 10. 9. $13\bar{1}$].

$61\bar{1}$ e $53\bar{2}$. Lo scalenoedro diretto $61\bar{1}$ fu indicato per la prima volta dall'**Hauy** sovra cristalli dell'Elba, e probabilmente sulla sua autorità passò nei trattati del **Dufrénoy** e del **Naumann**. Gli autori però che presero a studiare più tardi i cristalli della stessa provenienza, vi osservarono bensì uno scalenoedro diretto $51\bar{1}$, ma non quello del simbolo $61\bar{1}$. Il **Breithaupt** nel 1847, e prima di lui il **Naumann** nel 1828, fanno menzione d'uno scalenoedro $-\frac{1}{2}R\frac{7}{3} = 53\bar{2}$, che sarebbe l'inverso di $61\bar{1}$. Se realmente sia stato osservato dai suddetti autori tale forma inversa, ovvero lo scalenoedro diretto $\frac{1}{2}R\frac{7}{3} = 61\bar{1}$, non mi trovo in grado di decidere mancando all'esemplare del trattato del **Naumann** (1828) che è a mia disposizione, il relativo atlante, e nel trattato del **Breithaupt** (1847) figura e misure goniometriche. Lo scalenoedro $a : \frac{2}{7}a : \frac{2}{5}a : c$ citato dal **Quenstedt** come faciente parte della zona [100, $31\bar{1}$] con ogni probabilità non è altro che lo scalenoedro $\frac{1}{2}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{5}a : \frac{1}{6}c = 61\bar{1}$, non potendosi trovare in zona con 100 e $31\bar{1}$ una forma del simbolo $a : \frac{2}{7}a : \frac{2}{5}a : c$.

---

Differiscono tra di loro non poco gli angoli fondamentali indicati dagli autori per il sistema cristallino della Ematite.

Infatti troviamo l'angolo (delle normali)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 : 010 | = 92° 51′ | da | **Hauy.** |
| | = 93° 50′ | » | **Lévy, Dufrénoy, Miller, Phillips.** |
| | = 94° 2′ | » | **Mohs, Haidinger, Hausmann.** |
| | = 94° 4′ | » | **Breithaupt.** |
| | = 94° | » | **Kokscharow, Naumann.** |

I pochi esemplari che potei sottoporre alla esperienza, non bastando a determinare con esattezza le costanti cristallografiche della Ematite, mi limitai a misurare diligentemente l'angolo 111 : 100 sovra due cristalli raffigurati ai n[i] 1 e 2 della Tav. I, e trovandolo

di 57° 29′ 41″ 66 nel 1° cristallo (1) (medie di 3 misure)
e di 57° 30′ 8″ 33 » 2° »

in media = 57° 29′ 55″

adottai per base dei calcoli seguenti l'angolo 100 : 111 = 57° 30′, col quale valore, dato dal **Miller**, s'accordano quasi assolutamente i risultati delle misure eseguite sovra i due suddetti cristalli.

È però da notarsi che l'istesso angolo si determinò sovra un cristallo della combinazione raffigurata al n° 10

(1) Come altra volta, mi servii del goniometro **Mitscherlich** della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri al Valentino, il quale strumento gentilmente fu messo a mia disposizione dal Prof. B. **Gastaldi**. La maggior parte delle misure in questo scritto citate furono eseguite ad un solo cannocchiale, servendo di oggetto lucente una fessura orizzontale praticata nella imposta della finestra, a circa 10 metri di distanza dallo strumento.

della Tav. III, a 57° 35′ 46″ 66 valore assai più vicino a quello calcolato dal Kokscharow a 57° 37′ 4″, e da lui trovato di 57° 36′ sovra cristalli del Vesuvio. Onde segue che anche nei cristalli d'una sola località, evidentemente formatisi nelle stesse condizioni, possono variare di non poco le costanti cristallografiche.

---

Il numero delle forme semplici da me state osservate sovra i cristalli di Ematite provenienti da Traversella, ascende a 18, cui si convengono i simboli: $111$, $100$, $110$, $22\bar{1}$, $11\bar{1}$, $21\bar{1}$, $7\bar{3}\bar{3}$ *, $5\bar{2}\bar{2}$ *, $31\bar{1}$, $51\bar{1}$, $81\bar{1}$ *, $31.2.\bar{2}$ *, $20\bar{1}$, $71\bar{3}$ *, $11.5.\bar{3}$ *, $53\bar{1}$ *, $5\bar{4}\bar{6}$ *, $16.9.\bar{5}$ *. Fra le quali forme i nove scalenoedri segnati con * sono nuovi. Basta gettare uno sguardo sulla proiezione stereografica fig. 16, Tav. IV, per accorgersi del singolare carattere della Ematite di Traversella. Infatti vi notiamo a prima vista

1. La mancanza assoluta di prismi,
2. La scarsezza di romboedri sì positivi che negativi,
3. Lo straordinario sviluppo degli scalenoedri (13 su 18 forme),
4. L'importanza della zona [$100$, $11\bar{1}$] [$= 011$] ed analoghe che comprendono 17 facce, senza contare le parallele,

e della zona [$110$, $20\bar{1}$] $=$ [$1\bar{1}2$] e simili di cui fanno parte 9 facce, non contando le parallele.

Degli scalenoedri nuovi 4 entrano nella zona [$011$]: $31.2.\bar{2}$, $81\bar{1}$, $5\bar{2}\bar{2}$, $7\bar{3}\bar{3}$; 4 altri, $71\bar{3}$, $11.5.\bar{3}$, $53\bar{1}$, $5\bar{4}\bar{6}$, fan parte della zona [$1\bar{1}2$]; le due forme $53\bar{1}$ e $16.9.\bar{5}$ trovansi nella zona [$111$, $21\bar{1}$] $=$ [$2\bar{3}1$]. Altre

zone meno importanti sono facili a verificarsi coll'aiuto delle proiezioni fig. 16, Tav. IV, e fig. 17, Tav. V.

Le 18 forme semplici sovracitate si osservarono sulle seguenti combinazioni (1):

1) $111, 53\bar{1}$ (M. U. 3078. III – Tav. III, fig. 12 e 12 *a*).
2) $111, 100, 31\bar{1}, 21\bar{1}$ (V. 7450. II – Tav. I, fig. 1 e 1 *a*).
3) $111, 100, 31\bar{1}, 21\bar{1}, 53\bar{1}$ (M. U. 3078. I. – Tav. III, fig. 10 e 10 *a*).
4) $111, 100, 20\bar{1}, 31\bar{1}, 11.5.\bar{3}, 53\bar{1}$ (V. 7427. II. – Tav. II, fig. 5. 5 *a*. 6. 6 *a*).
5) $111, 100, 31\bar{1}, 21\bar{1}, 53\bar{1}$, hkl, mmp (M. U. 3054. – Tav. III, fig. 9 e 9 *a*).
6) $111, 100, 51\bar{1}, 20\bar{1}, 31\bar{1}, 21\bar{1}, 53\bar{1}$ (M. U. 3078. II. – Tav. III, fig. 11 e 11 *a*).
7) $111, 100, 51\bar{1}, 20\bar{1}, 31\bar{1}, 21\bar{1}, 53\bar{1}, 11\bar{1}$ (M. U. 3078. II).
8) $111, 100, 31.2.\bar{2}, 51\bar{1}, 20\bar{1}, 31\bar{1}, 11.5.\bar{3}, 53\bar{1}$ (V. 7427. I. – Tav. IV, fig. 13 e 13 *a*).
9) $111, 100, 51\bar{1}, 31\bar{1}, 73\bar{3}, 21\bar{1}, 53\bar{1}, 16.9.\bar{5}$ (V. 7450. I. – Tav. I, fig. 2 e 2 *a*).
10) $111, 100, 110, 22\bar{1}, 51\bar{1}, 31\bar{1}, 52\bar{2}, 21\bar{1}, 71\bar{3}$ (V. 7449. I. – Tav. I, fig. 3. 3 *a*. 4. 4 *a*).
11) $111, 100, 81\bar{1}, 51\bar{1}, 31\bar{1}, 52\bar{2}, 21\bar{1}, 110, 22\bar{1}, 71\bar{3}, 54\bar{6}$ (V. 7449. II. – Tav. II, fig. 7. 7 *a*. 8. 8 *a*).

Frequentissimi sono geminati secondo la nota legge per cui asse di rivoluzione è l'asse di simmetria ovvero la

(1) M. U. = Museo dell' Università di Torino, coll. min. sistematica.
V. = Gabinetto Mineralogico della Scuola degli Ingegneri al Valentino, coll. min. sistematica.

normale ad una faccia del prisma $2\bar{1}\bar{1}$. Dominando negli aggruppamenti da me esaminati il carattere di geminati a *giustaposizione*, le figure 4 . 4 *a* . 6 . 6 *a* . 8 . 8 *a* . 12 . 12 *a* furono eseguite supponendo che la metà destra d'un individuo semplice tagliato con un piano parallelo a $1\bar{2}1$ e passante per il centro del cristallo, abbia girato per 180° attorno alla normale a $1\bar{2}1$. La proprietà più caratteristica di tali geminati consiste nell'aver i due individui le facce delle forme 111 e $31\bar{1}$ rispettivamente parallele.

---

## *Note relative alle forme semplici incontrate sovra i cristalli d'Ematite di Traversella.*

---

111. La base domina in tutti i cristalli di Traversella, salvo nella combinazione raffigurata al n° 9 della Tav. III, ove è assai ristretta e cede quasi affatto l'ufficio di terminare i cristalli alle due estremità dell'asse di simmetria, alle facce di un romboedro inverso m m p e di uno scalenoedro diretto h k l ambidue molto schiacciati; le quali forme presentando superficie curve ed essendo poco lucenti, non riuscii a determinare. Risultando del resto dalle misure approssimative da me istituite che la posizione di tali forme varia entro limiti assai larghi, non credetti di doverle ammettere nel quadro delle forme semplici della Ematite, nè di dover calcolare per esse alcun simbolo. Nella maggior parte de' casi la base è assai perfetta non riflettendo che una sola immagine ben netta, altra volta

presenta delle striature triangolari parallele ai tre spigoli formati colle facce adiacenti di 100, od anche strie parallele ai sei spigoli che forma colle facce dello scalenoedro $53\bar{1}$. In tutti i casi potei verificare che tali striature sono dovute a combinazione alternante di 111 con 100 ovvero con $53\bar{1}$.

---

100. Il romboedro primitivo diretto si osserva bene sviluppato in tutte le combinazioni da me state esaminate, ad eccèzione del geminato raffigurato ai n[i] 12 e 12*a* della Tav. III. Alcune volte è affatto liscio e splendentissimo, in altri casi striato nel senso della diagonale inclinata delle sue facce, ed allora presenta il fenomeno della poliedria, talchè le misure degli angoli fatti dalle facce di 100 con quelle delle altre forme semplici, differiscono in generale maggiormente dai valori teorici delle misurazioni eseguite sovra altre forme dominanti, quali sarebbero $21\bar{1}$, $31\bar{1}$, 111 ecc.

Sul cristallo raffigurato ai n[i] 13 e 13*a*, Tav. IV, fu trovato *a* . *e* .

L'angolo 100 : $31\bar{1}$ = 25° 47′ 5″,
Quello 100 : $3\bar{1}1$ = 26° 10′ 10″, mentre il calcolo richiede per amendue = 25° 57′ 47″.

L'angolo $31\bar{1}$ : $3\bar{1}1$ invece, trovato di 51° 57′ 15″, coincide assai bene colla teoria, la quale richiederebbe 51° 55′ 34″, ond'è che 100 non è perfettamente tangente allo spigolo $31\bar{1}$ : $3\bar{1}1$. E simili fatti ebbi a constatare più volte studiando l'Ematite di Traversella.

---

$22\bar{1}$, $110$, e $11\bar{1}$, tutti e tre romboedri inversi, sono assai meno frequenti a Traversella delle due forme $100$ e $111$, ed ordinariamente non presentano splendore perfetto quanto quello della base e del romboedro primitivo.

---

$31\bar{1}$. Questa piramide esagona regolare, l'unica che sia stata finora da me osservata sovra cristalli di Traversella, vi s'incontra quasi in tutte le combinazioni, e non di rado domina unitamente alla base. Le sue facce sono splendentissime, nè sembrano soggette a poliedria sensibile, risultato che si ricava dalle seguenti esperienze:

| | | | trovato |
|---|---|---|---|
| Fig. 9 e 9 *a* | angolo | $100 : 31\bar{1}$ | = 25° 56′ 7″ 5; |
| Fig. 7 e 8 | » | » | = 26° 2′ 30″; |
| Fig. 10 e 10 *a* | » | » | = 25° 55′ 12″; |
| Fig. 13 e 13 *a* | » | $31\bar{1} : 3\bar{1}1$ | = 51° 57′ 15″; |
| Fig. 3 e 4 | » | $111 : 31\bar{1}$ | = 61° 9′ 45″; |

| calcolato | differenza |
|---|---|
| 25° 57′ 47″; | − 1′ 40″ |
| id.; | + 4′ 43″ |
| id.; | − 2′ 35″ |
| 51° 55′ 34″; | + 1′ 41″ |
| 61° 6′ 49″; | + 2′ 56″ |

---

$51\bar{1}$. Lo scalenoedro diretto cui spetta questo simbolo fu ripetutamente osservato da parecchi cristallografi. Il Miller lo cita sulle combinazioni $111$. $100$. $31\bar{1}$. $211$. $332$. $51\bar{1}$, e $100$. $31\bar{1}$. $332$. $211$. $51\bar{1}$ (cristalli dell'Elba? vedi anche Naumann); Kokscharow lo determinò

sovra un cristallo proveniente dalle alluvioni aurifere al Sud-Est di Katharinenburg (Urali); dall'HESSENBERG (5 e 8) fu incontrato lo stesso scalenoedro sovra cristalli del Cavradi, del Binnenthal e di Rio-Elbano. Io medesimo ebbi agio di osservarlo sovra cristalli dell'Elba (fra gli altri sovra un bel cristallo della combinazione $100. 111. 31\bar{1}. 11\bar{1}. 71\bar{5}. 51\bar{1}$, registrato al n° 2986 del museo della Università di Torino; $31\bar{1} : 71\bar{5} = 18° 30'$ trovato $18° 28'$ calcolato MILLER; $51\bar{1} : 100 = 16° 19'$ trovato, $16° 17' 11''$ calcolato), ed a Traversella sovra le combinazioni raffigurate ai n[i] 2. 3. 4. 7. 8. 11. 13.

Furono misurati:

| | | | trovato |
|---|---|---|---|
| Fig. 2 | l'angolo | $21\bar{1} : 51\bar{1}$ | $= 19° 48' 32'' 5$; |
| Fig. 11 | » | » | $= 19° 52' 0''$ ; |
| Fig. 7 e 8 | » | $31\bar{1} : 51\bar{1}$ | $= 9° 36' 30''$ ; |
| Fig. 13 | » | » | $= 9° 40' 10''$ ; |
| Fig. 7 e 8 | » | $100 : 51\bar{1}$ | $= 16° 2' 0''$ ; |

| calcolato | | differenza | |
|---|---|---|---|
| $19° 51' 29''$; | — | $2' 56'' 5$ | |
| id. ; | + | $0' 31''$ | |
| $9° 40' 36''$; | — | $4' 6''$ | |
| id. ; | — | $0' 26''$ | |
| $16° 17' 11''$; | — | $15' 11''$ | (100 poliedrico?) |

Sui cristalli disegnati ai n[i] 11 e 13, si verificano facilmente le due zone $[100, 21\bar{1}]$ e $[111, 20\bar{1}]$ di cui $51\bar{1}$ fa parte.

$81\bar{1}$. Scalenoedro diretto *nuovo* constatato sulla combinazione raffigurata ai n[i] 7 e 8 della Tav. II. Il suo simbolo è determinato dalla zona $[100, 31\bar{1}] = [011]$ di cui fa parte, e dall'angolo $100 : 81\bar{1}$, che fu

trovato di 10° 27′ 30″
e si calcola a 10° 20′ 35″

diff. = + 0° 6′ 55″ .

---

$31.2.\bar{2}$. Altro scalenoedro diretto *nuovo* osservato sul cristallo raffigurato al n° 13, Tav. II. Dalla zona $[100, 31\bar{1}]=[011]$, e dall' angolo che fa con $31\bar{1}$, si deriva facilmente il suo simbolo. Infatti

$31\bar{1} : 31.2.\bar{2}$ si calcola a 20° 34′ 40″
e fu trovato di 20° 37′ 5″

diff. = + 0° 2′ 25″.

Per le due forme vicine $15.1.\bar{1}$ e $16.1.\bar{1}$ si calcolerebbe invece

$31\bar{1} : 15.1.\bar{1} = 20°\ 24'\ 0''$ ; diff. = + 13′ 5″
$31\bar{1} : 16.1.\bar{1} = 20°\ 44'\ 50''$ ; diff. = − 7′ 45″.

---

$71\bar{3}$. Scalenoedro diretto *nuovo* che fa parte della zona $[110, 20\bar{1}]=[1\bar{1}2]$ non che delle zone secondarie $[111, 41\bar{1}]$, $[100, 21\bar{3}]$, $[21\bar{1}, 3\bar{1}\bar{1}]$, $[51\bar{1}, 10\bar{1}]$, $[22\bar{3}, 31\bar{2}]$.

Sovra il geminato raffigurato ai n[i] 3 e 4 della Tav. I, si osservarono gli angoli:

| | trovato | calcolato |
|---|---|---|
| $111 : 71\bar{3}$ = | 70° 2′ 40″; | 69° 55′ 42″ ; |
| $31\bar{1} : 71\bar{3}$ = | 10° 46′ 30″; | 10° 39′ 17″.5; |
| $100 : 71\bar{3}$ = | 24° 0′ 10″; | 24° 18′ 29″ ; |

differenza

+ 6′ 58″
+ 7′ 12″ 5
— 18′ 19″ (100 poliedrico).

Su d'un altro geminato della stessa combinazione fu trovato l'angolo $31\bar{1} : 71\bar{3}$ = 10° 40′ 35″, con una differenza fra esperienza e calcolo di soltanto + 1′ 17″. 5.

---

$20\bar{1}$. Scalenoedro diretto già citato dal Miller ed altri. Esso fa parte delle zone [110, $31\bar{1}$], [111, $51\bar{1}$], ecc.

Fu trovato (fig. 5 e 6, Tav. II) l'angolo

$31\bar{1} : 20\bar{1}$ = 18° 17′ 15″; calc. = 18° 22′ 40″; e sovra altro cristallo della stessa combinazione

= 18° 27′ 50″; calc. = id.

$100 : 20\bar{1}$ = 26° 7′ 10″; » = 25° 46′ 2″;

differenza

= — 5′ 25″
= + 5′ 10″
= + 21′ 8″ (100 poliedrico).

---

$21\bar{1}$. Scalenoedro inverso della zona [$100$, $11\bar{1}$] che ebbi occasione di osservare sovra la maggior parte dei cristalli di Traversella.

Furono determinati gli angoli:

| | | | trovato | calcolato | differenza |
|---|---|---|---|---|---|
| Fig. 1 | Tav. I. | $21\bar{1} : 31\bar{1}$ | $= 10°\ 9'\ 45''$; | $10°\ 10'\ 53''$; | $-\ 1'\ 8''$ |
| Fig. 7 e 8 | Tav. II. | id. | $= 10°\ 12'\ 20''$; | id. ; | $+\ 1'\ 27''$ |
| Fig. 2 | Tav. II. | id. | $= 10°\ 8'\ 10''$; | id. ; | $-\ 2'\ 43''$ |
| Fig. 9 | Tav. III. | id. | $= 10°\ 20'\ 0''$; | id. ; | $+\ 9'\ 7''$ |
| Fig. 11 | Tav. III. | id. | $= 10°\ 12'\ 30''$; | id. ; | $+\ 1'\ 47''$ |
| Fig. 2 | Tav. I. | $21\bar{1} : 111$ | $= 64°\ 14'\ 27''$; | $64°\ 17'\ 8''$; | $-\ 2'\ 41''$ |
| | | id. | $= 64°\ 18'\ 0''$; | id. ; | $+\ 0'\ 52''$ |
| Fig. 10 | Tav. III. | id. | $= 64°\ 17'\ 55''$; | id. ; | $+\ 0'\ 47''$ |
| Fig. 11 | Tav. III. | $21\bar{1} : 100$ | $= 36°\ 16'\ 0''$; | $36°\ 8'\ 40''$; | $+\ 7'\ 20''$ . |

---

$73\bar{3}$. Scalenoedro inverso *nuovo* della zona [$100$, $11\bar{1}$] = [$011$], osservato sovra la combinazione raffigurata al n° 2 della Tav. I. Il suo simbolo fu determinato dalla

zona [$01\bar{1}$] e dall'angolo che fa con $21\bar{1}$, il quale fu

$$
\begin{array}{rl}
\text{trovato} & = 4^\circ\ 4'\ \ 8'', \text{ mentre il calcolo lo dà} \\
 & = 4^\circ\ 5'\ 45'' \\
\hline
\text{diff.} & = -\ 1'\ 37''.
\end{array}
$$

---

$52\bar{2}$. Sovra le combinazioni raffigurate a Tav. I, fig. 3 e 4, e Tav. II, fig. 7 e 8, trovai fra $31\bar{1}$ e $21\bar{1}$, e con essi in zona, un altro scalenoedro inverso *nuovo* assai vicino a $73\bar{3}$, cui però corrisponde approssimativamente il simbolo $52\bar{2}$. Infatti fu misurato sovra il geminato fig. 4

$31\bar{1} : 52\bar{2} = 4^\circ\ 5'\ 30''$; calc. $= 4^\circ\ 20'\ 7''$; e su quello di fig. 8

$$
31\bar{1} : 52\bar{2} = \begin{cases} 4^\circ\ 6'\ \ 0''; & \text{id.};\\ 4^\circ\ 5'\ \ 0''; & \text{id.}; \end{cases}
$$

$$
\begin{array}{rl}
\text{diff.} & = 14'\ 37'' \\
\text{»} & = 14'\ \ 7'' \\
\text{»} & = 15'\ \ 7''
\end{array}
$$

$52\bar{2}$ fa parte altresì della zona [$111$, $11.5.\bar{3}$].

---

$53\bar{1}$. Il Dufrénoy fa menzione d'una forma $b^1 d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}}$ che corrisponderebbe al nostro simbolo $53\bar{1}$; gli angoli però da lui dati per tale forma, salvo uno, non coincidono con quelli chiesti dalla teoria. Diffatti sarebbero secondo Dufrénoy:

$$
\begin{array}{l}
P : b^1 d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}} = 105^\circ\ 15' \\
a^1 : b^1 d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}} = 130^\circ\ \ 1'\ 10'' \\
b^1 : b^1 d^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{5}} = 151^\circ\ \ 1'\ \ ,
\end{array}
$$

mentre il calcolo dà

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 : 53$\bar{1}$ | = | 146° 29′ 12″ | (33° 30′ 48″ angolo delle normali ) |
| 111 : 53$\bar{1}$ | = | 130° 7′ 23″ | (49° 52′ 37″ .... » ) |
| 110 : 53$\bar{1}$ | = | 162° 22′ 18″ | (17° 37′ 42″ .... » ). |

Non trovando indicata la stessa forma da altri autori, nè avendo il Dufrénoy aggiunto ulteriori indicazioni relative ad essa, non mi sembra sufficientemente accertato aver egli realmente osservato lo scalenoedro in discorso: il quale, del resto, è fra le forme frequenti della Ematite di Traversella, incontrandosi, e non di rado dominante unitamente alla base ed altre forme semplici, sovra la maggior parte dei cristalli da me esaminati. Il suo simbolo deriva o dalle due zone importanti [111, 21$\bar{1}$] e [110, 20$\bar{1}$], od anche da una delle due zone ed una misura angolare. Furono determinati

| | | | | trovato |
|---|---|---|---|---|
| Fig. 2 | l'angolo | 53$\bar{1}$ : 21$\bar{1}$ | = | 14° 20′ 30″ ; |
| Fig. 9 | » | id. : id. | = | 14° 20′ 0″ ; |
| Fig. 5 e 6 | » | 53$\bar{1}$ : 31$\bar{1}$ | = | 14° 39′ 50″ ; |
| Fig. 10 | » | 53$\bar{1}$ : 111 | = | 50° 4′ 55″ ; |
| Fig. 9 | » | 53$\bar{1}$ : 100 | = | 33° 33′ 0″ ; |
| Fig. 12 | angolo rientrante | 53$\bar{1}$ : $\underline{\bar{5}\bar{3}1}$ | = | 16° 34′ 40″ ; |

| calcolato | | differenza | |
|---|---|---|---|
| 14° 24′ 31″ ; | — | 4′ 1″ | |
| id. ; | — | 4′ 31″ | |
| 14° 21′ 56″ ; | + | 17′ 54″ | (53$\bar{1}$ poliedrico piegato) |
| 49° 52′ 37″ ; | + | 12′ 18″ | (misura alquanto incerta) |
| 33° 30′ 48″ ; | + | 2′ 12″ | |
| 16° 36′ 26″ ; | — | 1′ 46″ | |

Non di rado essendo alquanto piegate le facce di $53\bar{1}$, le misure eseguite non coincidono che approssimativamente coi valori richiesti dalla teoria.

---

$11.\ 5.\ \bar{3}$. Alcuni cristalli raffigurati ai n[i] 5. 6. 13. presentano in zona con $31\bar{1}$ e $53\bar{1}$, uno scalenoedro inverso *nuovo* cui spetta il simbolo $11.\ 5.\ \bar{3}$, come risulta dalle seguenti misure:

| | | trovato | calcolato |
|---|---|---|---|
| $31\bar{1} : 11.5.\bar{3}$ | = | 6° 30′ 0″ ; | 6° 41′ 39″ ; |
| id. | = | 6° 32′ 30″ ; | id. ; |
| id. | = | 6° 38′ 7″ ; | id. ; |
| media | = | 6° 33′ 32″ | |

| | differenza |
|---|---|
| | — 11′ 39″ |
| | — 9′ 9″ |
| | — 3′ 32″ |
| media = | — 8′ 7″ |

Volendo adottare invece di $11.\ 5.\ \bar{3}$, uno dei simboli più semplici $42\bar{1}$ o $73\bar{2}$, si troverebbero le seguenti differenze fra esperienza e calcolo.

| | calcolato | trovato |
|---|---|---|
| $31\bar{1} : 42\bar{1}$ | $= 9° 10'$ ; | $6° 30'$ ; |
| | | $6° 32' 30''$ ; |
| | | $6° 38' \cdot 7''$ ; |
| $31\bar{1} : 73\bar{2}$ | $= 5° 21' 5''$ ; | $6° 30'$ ; |
| | | $6° 32' 30''$ ; |
| | | $6° 38'\ 7''$ ; |

| differenza | diff. media |
|---|---|
| $- 2° 40'$ | |
| $- 2° 37' 30''$ | $= 2° 36' 28''$ ; |
| $- 2° 31' 53''$ | |
| $+ 1° 8' 55''$ | |
| $+ 1° 11' 25''$ | $= 1° 12' 27''$ . |
| $+ 1° 17' 2''$ | |

Il simbolo $11. 5. \bar{3}$. vien confermato altresì dalla zona $[111, 52\bar{2}]$ della quale farebbe parte, qualora sovra i cristalli esaminati, lo scalenoedro $52\bar{2}$ osservato a Traversella, si trovasse in combinazione con $11. 5. \bar{3}$.

---

$16. 9. \bar{5}$. Scalenoedro inverso *nuovo* della zona $[111, 21\bar{1}] = [2\bar{3}1]$, osservato sulla combinazione raffigurata al n° 2 della Tav. I. Il simbolo deriva dalla zona $[2\bar{3}1]$ e dall'angolo

| | trovato | calcolato |
|---|---|---|
| $16. 9. \bar{5} : 21\bar{1}$ | $= 8° 57' 7''.5$ ; | $8° 48' 45''$ : |

differenza

$+ 8' 22''.5$

Adottando invece uno dei due simboli più semplici $95\bar{3}$, $74\bar{2}$, si avrebbe

| | trovato | calcolato |
|---|---|---|
| $95\bar{3} : 21\bar{1}$ = | 8° 57′ 7″. 5 ; | 7° 47′ 49″ ; |
| $74\bar{2} : 21\bar{1}$ = | id. ; | 10° 7′ 44″ ; |

differenza

+ 1° 9′ 18″. 5
− 1° 10′ 36″. 5 .

---

$54\bar{6}$. Sul geminato raffigurato al n° 8, Tav. II osservai uno scalenoedro inverso *nuovo* molto allungato nel senso dell'asse di simmetria. Il suo simbolo si determina dalle due esperienze qui sotto riferite:

| | trovato | calcolato |
|---|---|---|
| $54\bar{6} : 45\bar{6}$ = | 9° 4′ 10″ ; | 9° 16′ 41″ ; |
| $54\bar{6} : 111$ = | 79° 56′ 10″ : | 79° 43′ 5″ ; |

differenza

− 12′ 31″
+ 13′ 5″.

La esistenza di una tale forma è resa più probabile ancora dal fatto che le sue facce entrano nelle zone $[1\bar{1}2]$ ed analoghe, così bene sviluppate a Traversella.

**QUADRO** degli angoli fatti da tutte le forme semplici osservate sulla Ematite di Traversella, colle facce più vicine di 111 e 100.

| Simbolo della forma | Angolo calcolato 111 | Angolo calcolato 100 | Angolo osservato 111 media | Angolo osservato 111 limiti estremi | Angolo osservato 100 media | Angolo osservato 100 limiti estremi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 1 1 | — | 57° 30' * | — | — | 57° 31' 52'' | 57° 29' 42''<br>35' 47'' |
| 1 0 0 | 57° 30' * | — | 57° 31' 52'' | 57° 29' 42''<br>35' 47'' | — | — |
| 1 1 0 | 38° 7' 35'' | 46° 55' 10''. 2 | — | — | — | — |
| 2 2 $\bar{1}$ | 57° 30' * | 49° 53' | — | — | — | — |
| 1 1 $\bar{1}$ | 72° 19' 53''. 5 | 55° 36' 22'' | 72° 21' 15'' | — | — | — |
| 5 1 $\bar{1}$ | 58° 57' 11'' | 16° 17' 11'' | — | — | 16° 15' 32'' | 16° 2' 0''<br>21' 17'' |
| 8 1 $\bar{1}$ | 58° 5' 30'' | 10° 20' 35'' | — | — | 10° 27' 30'' | — |
| 3 1.2.$\bar{2}$ | 57° 39' 39'' | 5° 23' 7'' | — | — | 5° 20' 42'' | — |
| 2 0 $\bar{1}$ | 76° 27' 41'' | 25° 46' 2'' | — | — | 26° 7' 10'' | — |
| 7 1 $\bar{3}$ | 69° 55' 42'' | 24° 18' 29'' | 70° 2' 40'' | — | 24° 0' 10'' | — |
| 3 1 $\bar{1}$ | 61° 6' 49'' | 25° 57' 47'' | 61° 9' 45'' | — | 25° 58' 7'' | 25° 55' 12''<br>26° 2' 30'' |
| 2 1 $\bar{1}$ | 64° 17' 8'' | 36° 8' 40'' | 64° 16' 47'' | 64° 14' 27''<br>18' 0'' | 36° 11' 17'' | 36° 5' 57''<br>17' 47'' |
| 7 3 $\bar{3}$ | 62° 54' 31'' | 32° 2' 55'' | — | — | 32° 4' 32'' | — |
| 5 2 2 | 62° 21' 37'' | 30° 17' 54'' | — | — | 30° 3' 17'' | 30° 2' 47''<br>3' 47'' |
| 5 3 $\bar{1}$ | 49° 52' 37'' | 33° 30' 48'' | 49° 59' 34'' | 49° 56' 38''<br>50° 4' 55'' | 33° 33' | — |
| 11.5.$\bar{3}$ | 55° 45' 15'' | 28° 54' 12'' | — | — | — | — |
| 16.9.$\bar{5}$ | 55° 28' 23'' | 33° 55' 23'' | 55° 20' 0''. 5 | — | — | — |
| 5 4 $\bar{6}$ | 79° 43' 5'' | 55° 21' 16'' | 79° 56' 10'' | — | — | — |

Paragonando ora le forme semplici della Ematite a quelle del Corindone, si viene a stabilire

1° Che finora furono osservati

| | nella *Ematite* | | nel *Corindone* |
|---|---|---|---|
| la base .......... | 1 | ........ | 1 |
| prismi esagoni ..... | 2 | ........ | 2 |
| » dodecagoni .. | 2 | ........ | 1 |
| romboedri diretti ... | 12 | ........ | 4 |
| » inversi .. | 16 | ........ | 3 |
| piramidi esagone ... | 9 | ........ | 10 |
| scalenoedri diretti .. | 12 | ........ | 2 |
| » inversi .. | 12 | ........ | 1 |
| forme semplici ..... | 66 | | 24. |

2° Sono comuni ai due minerali isomorfi:

la base : $111$
i 2 prismi esagoni : $2\bar{1}\bar{1}$, $10\bar{1}$
2 romboedri diretti : $100$, $411$
2 » inversi : $22\bar{1}$, $11\bar{1}$
3 piramidi esagone : $71\bar{5}$, $51\bar{3}$, $31\bar{1}$
2 scalenoedri diretti : $51\bar{1}$, $41\bar{1}$

in tutto 12 forme semplici, ossia la metà delle forme semplici osservate finora sul Corindone.

3° Trovansi le *inverse* delle seguenti forme *dirette*:

| nella *Ematite* | | | | nel *Corindone* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forma diretta | | forma inversa | | forma diretta | | forma inversa |
| $6 1 \bar{1}$ | e | $5 3 \bar{2}$ | (forme ambedue alquanto problematiche) | — | | — |
| 100 | e | $2 2 \bar{1}$ | | 100 | e | $2 2 \bar{1}$ |
| 411 | e | 110 | | — | | — |
| 211 | e | 552 | | — | | — |
| — | | — | | $16.\bar{5}.\bar{5}$ | e | $3 3 \bar{4}$. |

4° Essendo più frequenti nel Corindone le piramidi esagone, nella Ematite invece gli scalenoedri, il primo minerale s'avvicina più al tipo esagono del secondo.

5° Sono importanti le zone

| | nella *Ematite* | | nel *Corindone* |
|---|---|---|---|
| [111] | asse di simmetria (senza contare le parallele) | a 18 facce | [111] a 12 facce |
| [011] | diagonali inclinate di 100 ....... | a 24 » | [011] a 10 » |
| $[\bar{1} 2 \bar{1}]$ | spigoli delle piramidi esagone colla base | a 20 » | $[\bar{1} 2 \bar{1}]$ a 22 » |
| $[0 \bar{1} 1]$ | spigoli del romboedro 100 colla base.. | a 30 » | $[0 \bar{1} 1]$ a 9 » |
| $[2 \bar{3} 1]$ | ............... | a 11 » | —— |
| $[1 \bar{1} 2]$ | ............... | a 13 » | —— |

**Adunanza del 28 Gennaio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

---

Il sig. Presidente fa alla Classe la seguente

## *Comunicazione di una lettera di Luigi Lagrange.*

Fra le carte del Conte Ludovico Morozzo, che fu presidente di questa Reale Accademia delle Scienze, e morì nel 1804, si rinvenne, non ha guari, la copia di una lettera indiritta dal celebre Lagrange, da Berlino il 13 ottobre 1781, a Domenico Caracciolo marchese di Villamaina, divenuto allora Vicerè di Sicilia. La copia è indubitatamente di quel tempo, e la casa d'onde esce non lascia neppur dubbia l'autenticità dell'originale da cui fu tratta.

Non è a mia notizia che questa lettera sia stata stampata, ed io la presento alla Classe colla fiducia che la pubblicazione possa esserne gradita a tutti coloro che s'interessano alla storia delle scienze matematiche, non meno che a quelli che bramano d'essere istruiti dei particolari della vita di un uomo cotanto illustre, al quale la nostra città si gloria di aver dato i natali (1).

(1) Del duplice oggetto di questa lettera non si fa neppure menzione ne' vari scritti che si pubblicarono intorno alla vita del Lagrange, fra i quali citerò l'applaudito discorso di S. E. il generale conte Menabrea, letto nella solenne adunanza generale di questa Reale Accademia delle Scienze il 15 giugno 1867, e la *Notice abrégée de la vie et des écrits de Louis Lagrange*, che l'abate Vassalli-Eandi,

Dalle notizie che si son raccolte dai biografi di Lagrange si ricava come egli ne' suoi primi anni si stringesse in amicizia col marchese Caracciolo allora dimorante in Torino in qualità di Ministro del Re di Napoli presso il Re di Sardegna. Era il Caracciolo uomo di svegliatissimo ingegno, di molte lettere e curioso ricercatore di cose scientifiche. Nella sua carriera diplomatica egli brillò pel suo spirito, e nelle memorie contemporanee si parla del frizzante e del garbo del suo conversare; e la sua vita appartiene alla storia (1), poichè, divenuto Vicerè dell'isola di Sicilia, fece uscire la popolazione dal letargo in cui essa giaceva, levò via la massima parte dei danni provegnenti dalla feudalità, ed abolì il Tribunale dell'Inquisizione.

Socio e Segretario perpetuo della stessa Accademia, leggeva nella seduta del 3 maggio 1813, e che ora si trova stampata nel tomo XII della *Miscellanea di Storia italiana*, *edita per cura della R. Deputazione di storia patria*. A proposito di questa Notizia, mi piace riferire un passo che ivi si legge della vita del Lagrange non stato avvertito dagli altri biografi. « Toujours occupé de ses recherches mathé- » matiques, ayant vu dans les ouvrages d'Euler que la matière » de *maximis et minimis* n'était pas encore au point qu'on pouvait » la porter, il y rêvait continuellement. Un jour se trouvant dans » l'église de St-François de Paule pour entendre la musique, » un passage de musique, comme par inspiration, lui suggéra le » perfectionnement de la théorie; de suite il sortit de l'église et il » alla écrire sa solution qu'il envoya au célèbre Euler ». È questo tratto da aggiungere a ciò che si narra di cause accidentali della risoluzione di grandi problemi, come le circostanze più o meno contestate dall'oscillazione della lampada pel Galileo, e dalla caduta della mela pel Newton.

(1) Diffatti ragionarono assai di Domenico Caracciolo, del suo ingegno, delle sue virtù e de' suoi errori, oltre ad altri scrittori, Carlo Botta nel tomo x della storia d'Italia, *continuata da quella del Guicciardini*, e Pietro Lanza Principe di Scordia nelle sue *Considerazioni sulla storia di Sicilia* dal 1532 al 1789.

Il Lagrange era in allora stella sorgente sull'orizzonte, e di lui scriveva D'Alembert ad Eulero: « *il en sait autant que nous, et il en saura un jour davantage; car il n'a que vingt ans* ».

Tra il giovanissimo matematico ed il diplomatico non provetto, si strinse presto amicizia per quella segreta simpatia che muove l'uno verso l'altro i migliori ingegni. Il Caracciolo giovò al Lagrange facendolo conoscere di persona a molti scienziati, quando questi andò a trovarlo a Londra dove il primo era passato in qualità di ambasciatore del suo Sovrano. Nè coll'andar del tempo venne a perdersi questa bene augurata relazione.

Da circa quindici anni Lagrange stava in Berlino coll'ufficio di Direttore di quella Accademia delle Scienze, quando Caracciolo, divenuto Vicerè di Sicilia, pensò di procurare al regno l'onorevolissimo acquisto di così grande scienziato. Ma la proposta non riuscì ad effetto.

Ora la lettera che sto per leggere serve a chiarire tre punti della vita del Lagrange, cioè l'apprezzamento che questi faceva della teoria dei proietti, partendo dalla dottrina di Galileo; la chiamata di lui per coprire una eminente carica scientifica nel regno delle due Sicilie; finalmente l'amore che il Lagrange serbava per l'Italia, quantunque da tanti anni ne fosse rimasto lontano.

Spero che la Classe ravviserà di qualche importanza la comunicazione che ho l'onore di farle, colla dichiarazione che la lettera di cui sto per dare lettura, mi fu, per tratto di squisita cortesia, consegnata dal signor cavaliere Emanuele Morozzo della Rocca, pronipote del lodato presidente di questa Accademia; capitano nel 76

reggimento di linea, giovane e commendevole cultore degli studi di Storia patria; e non dubito che i miei colleghi partecipperanno nei sentimenti di viva riconoscenza che io gli tributo.

## *Lettera di Luigi Lagrange al marchese Domenico Caracciolo.*

Ho ricevuto questa settimana le due lettere con cui mi avete onorato da Napoli, l'una in data de' 13 agosto, l'altra de' 12 settembre. Risponderò dunque ad amendue con questa sola, e comincerò da quella in cui mi domandate il mio parere intorno ad alcuni punti della teoria de' proietti, sebbene la mia risposta non ritrovandovi in Napoli non potrà esservi di quell'uso, a che l'avevate destinata. Quanto al primo, cioè se il Galileo abbia supposte omogenee le forze della gravità e della impulsione, rispondo francamente di no; anzi dico che egli non hà considerate queste forze in se stesse, ma solamente i moti da esse prodotti. Il suo processo è questo: egli chiama moto uniformemente accelerato quello, nel quale la velocità va crescendo secondo che cresce il tempo, e da questa sola definizione ricava poi geometricamente le altre proprietà di questa specie di moto. Ma per poter paragonare i moti fatti sopra diversi piani inclinati egli suppone di più questo principio, che le velocità acquistate nello scendere per piani diversamente inclinati, ma ugualmente alti, siano sempre uguali. Con questo supposto egli dimostra tutte le proprietà de' piani inclinati, fra le quali la più bella è l'uguaglianza de' tempi delle scese per tutte le corde di un cerchio, terminate al punto più

basso. Per prova che la supposta legge di accelerazione sia appunto quella che sieguono i gravi naturalmente discendenti, il Galileo accenna solo alcune esperienze fatte con piani inclinati, ed afferma averle trovate sempre d'accordo colle conclusioni dimostrate. Nella prima edizione de' dialoghi, fatta in Leida l'anno 1638, il principio dell'uguaglianza delle velocità ne' piani inclinati ugualmente alti è solamente supposto, ma nelle altre edizioni fatte dopo la morte dell'Autore, questo principio si trova dimostrato, e la dimostrazione è cavata da un teorema di statica sulla proporzione tra 'l peso, e la resistenza nelli piani inclinati. Questa deve essere una giunta del Torricelli ma di invenzione del Galileo. Venendo ora al moto de' proietti, osservo che il Galileo non ha considerata la composizione delle forze, ma solo quella de' moti. Egli suppone che ne' proietti il moto impresso si mantenga sempre eguabile, e che il moto naturale *deorsum* mantenga parimenti il suo tenore di andarsi accelerando secondo la proporzione duplicata de' tempi, e ne inferisce con dimostrazione geometrica che la linea descritta dal mobile è una parabola. La composizione delle forze è una conseguenza naturale di quella de' moti, e delle velocità: ma voi avete ragione di affermare che la teoria di questa composizione, e sopra tutto l'applicazione di essa alla statica, è posteriore ai tempi di Galileo, e mi pare di doversi attribuire al Newton ed al Varignon.

Quanto poi alla alterazione cagionata dalla resistenza del mezzo, niuno che io sappia ha ancor dubitato che questo mezzo non sia l'aria. Galileo medesimo ne parla nel 4° dialogo, ma dice non potere dare ferma scienza, e perciò doversene fare astrazione. Newton è stato il primo a dare la legge di questa resistenza, la quale cresce

secondo i quadrati delle velocità, e a cercare la vera curva descritta dai proietti. Ma l'analisi ai suoi tempi era ancora troppo imperfetta per potere somministrare una soluzione abbastanza esatta per la pratica. Non è difficile il ridurre il problema ad equazione, ma questa equazione essendo differenziale, richiede delle integrazioni, le quali non si possono ottenere che mediante le serie, e tutto il punto consiste che esse siano convergenti. L'Eulero ha dato un metodo di approssimazione col quale si sono costrutte delle tavole stampate prima in Germania, ed ultimamente anche in Inghilterra. Ma non credo che esse siano conosciute nel rimanente dell'Europa. La nostra Accademia ha proposto questo soggetto pel premio di matematica dell'anno vegnente, e di già un capitano di artiglieria ha dato fuori una nuova soluzione di questo problema, la quale concorda bene colle esperienze; ora sta costruendo delle nuove tavole per gli artiglieri.

Questo è quanto ho saputo dire per ubbidire ai vostri comandi; prego la vostra bontà a compatirmi se non vi ho soddisfatto pienamente; procurerò di far meglio un'altra volta. Ma che debbo ora rispondervi per riguardo di quello mi (avete) fatto l'onore di scrivermi nell'altra lettera? Sento la forza delle ragioni che mi adducete provenienti dalle qualità fisiche del paese dove si abita, ma parmi ch'esse non abbiano nella felicità degli uomini tanta parte quanta dovrebbono naturalmente averne. Se gli inverni fossero qui men lunghi, e le occasioni di guerra meno prossime, non mi resterebbe da desiderare altro che di finire i miei giorni in questo paese dove si gode sicurezza, quiete e libertà. La vostra patria è esente da' suddetti svantaggi, ma forse ne ha degli altri a me ignoti, e che non posso prevedere. Io non sono nè ambizioso, nè

interessato. Sono avvezzo ad una maniera di vivere semplice, e retirata, ed amo la geometria unicamente per se stessa, e senza voglia di farne pompa. La pensione che godo tuttavia è quella medesima che mi fu assegnata da principio, e che passa i sei mila franchi; non ho ricevute di poi grazie nè distinzioni particolari, ma non le ho nemmeno ricercate, nè desiderate. Tutto l'obligo mio consiste d'intervenire alle adunanze dell'Accademia, le quali si fanno ogni giovedì, di rendervi conto, e dare giudizio delle opere, ed invenzioni che vengono di quando in quando presentate, e di leggere tre, o quattro Memorie l'anno sopra qualsivoglia soggetto di matematica, le quali Memorie si stampano poi nel tomo degli Atti; in somma questa Accademia è in tutto e per tutto simile a quella delle Scienze di Francia. Non conoscendo all'incontro la forma e le leggi di cotesta vostra Accademia, mi è impossibile il giudicare se le mie fatighe possano essere confacenti alle sue occupazioni, e sopra di ciò vi supplico a volermi dare particolare notizia. Non sono di natura inclinato al cambiamento, e so che nelle cose umane non vi è maggiore distruttore del bene che il desiderio del meglio; ma non ho perduto l'attaccamento all'Italia, e mi sarebbe di somma consolazione il potere ravvicinarmi a voi, e rinnovare quella dolce conversazione, di che mi ricordo sempre con infinito piacere, avendo passato in essa le ore le più felici di mia vita. Vi supplico a conservarmi la vostra grazia e 'l vostro preziosissimo affetto, e resto con tutto il rispetto.

Berlino 13 ottobre 1781.

*Umil.°, Div.° ed Obb.° Servidore*
De La Grange.

Il Socio Prof. Genocchi presenta e legge la seguente Memoria del sig. Gerolamo Gobbi-Belcredi, Prof. di Geodesia a Milano:

## *Degli errori azimutali del teodolite.*

1. In questa Nota si espongono gli errori azimutali del teodolite; dei tre casi che hannosi a contemplare, nei primi due le dimostrazioni sono più semplici di quelle che dannosi nei trattati, e nel 3° caso è inoltre levata ogni inesattezza.

### 1° *Caso in cui l'asse ottico è obliquo all'asse di rotazione.*

2. Rappresenti, nella figura qui contro, $CR$ l'asse orizzontale di rotazione; $CM$ l'asse ottico diretto ad un punto $M$ elevato sull'orizzonte. Per $CM$ si faccia passare un piano verticale fino ad intersecare il piano orizzontale su cui giace $CR$; sarà $CP$ l'intersezione di detto piano coll'orizzonte. Si piglino $CM$, $CP$, $CR$ uguali fra loro benchè

di grandezza arbitraria, e s'intenda costrutto il triangolo sferico $MPR$ il quale, essendo rettangolo in $P$ darà la relazione

$$\cos MR = \cos MP \cos PR \; .$$

Ma $MP$ indica l'altezza del punto collimato la quale indicherassi con $a$; $PR$ l'azimut che chiameremo $x$ pigliando

$R$ per origine degli azimut; e sarà $MR = 90^\circ + \delta$, chiamando $\delta$ l'angolo d'obliquità dell'asse ottico. Sarà quindi

$$\cos x = \frac{-\operatorname{sen}\delta}{\cos a}\,.$$

Se l'asse ottico fosse perpendicolare all'asse di rotazione non vi sarebbe errore, ed avrebbesi l'azimut $x = 90^\circ$. Gli è appunto per essere l'asse ottico obliquo a quello di rotazione che l'azimut è affetto da un errore, sicchè chiamandolo $e$ si ha $x = 90^\circ + e$; quindi $\cos x = -\operatorname{sen} e$, per cui sostituendo nella precedente si ha

$$(1)\ \ldots \left\{ \begin{aligned} &\operatorname{sen} e = \frac{\operatorname{sen}\delta}{\cos a} \quad \text{da cui} \quad \cos e = \frac{1}{\cos a}\sqrt{\cos^2 a - \operatorname{sen}^2\delta} \\ &\qquad = \frac{1}{\cos a}\sqrt{\cos(a+\delta)\cos(a-\delta)}\,. \end{aligned} \right.$$

3. Facendo girare l'istromento fino a collimare ad altro punto posto in altro piano verticale, ma alla medesima altezza sull'orizzonte, il valore di $e$ non varierebbe, e quindi l'errore azimutale sull'angolo di due allineamenti, essendo uguale alla differenza dei due errori azimutali separati, sarà nullo quando i due punti collimati si trovino alla medesima altezza sull'orizzonte.

Per un altro punto posto a diversa altezza sull'orizzonte, chiamando questa $a'$ ed $x'$ il relativo arco azimutale, $e'$ l'errore, si avrà

$$(2)\ \ldots \left\{ \begin{aligned} &\operatorname{sen} e' = \frac{\operatorname{sen}\delta}{\cos a'} \\ &\text{da cui} \quad \cos e' = \frac{1}{\cos a'}\sqrt{\cos(a'+\delta)\cos(a'-\delta)}\,, \end{aligned} \right.$$

Detto $\varepsilon$ l'errore azimutale sull'angolo di due allineamenti,

si avrà $\varepsilon = e - e'$, $\text{sen}\,\varepsilon = \text{sen}(e - e')$. Sviluppando, e ponendo in questa i valori di $\text{sen}\,e$, $\cos e$, $\text{sen}\,e'$, $\cos e'$ dati dalle equazioni (1) (2) si ha

$$(3) \ldots \quad \text{sen}\,\varepsilon = \frac{\text{sen}\,\delta}{\cos a \cos a'} \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{\cos(a'+\delta)\cos(a'-\delta)} \\ -\sqrt{\cos(a+\delta)\cos(a-\delta)} \end{array} \right\}.$$

## 2° *Caso in cui l'asse di rotazione è inclinato all'orizzonte.*

4. Rappresenti nella figura qui contro $CO$ l'orizzontale, $CR$ l'asse di rotazione inclinato all'orizzonte dell'angolo $RCO$, $CM$ la visuale diretta al punto $M$ cui si collima. Dal centro $C$ s'immagini elevata la verticale $CV$, e s'intendano tracciati i due piani verticali $CVRO$, $CVM$. Preso $CM = CV = CR = CO$ dal centro $C$ s'intendano condotti gli archi $MV$, $MR$, $VR$. Si avrà il triangolo sferico $MVR$ in cui saranno:

il lato $MV = 90° - a$, detta $a$ l'altezza del punto collimato;

il lato $VR = 90° - i$, detta $i$ l'inclinazione dell'asse di rotazione;

il lato $MR = 90°$ essendo qui l'asse ottico perpendicolare a quello di rotazione.

Inoltre si chiami $x$ l'angolo $MVR$ uguale all'angolo che fanno fra loro sull'orizzonte le proiezioni della visuale e dell'asse di rotazione, uguale quindi all'azimut del punto

collimato, pigliando $R$ per origine degli azimut. L'equazione fondamentale della trigonometria sferica applicata al triangolo $MVR$ dà $\cos x = -\operatorname{tang} i \operatorname{tang} a$. Anche qui, come nel caso precedente $x = 90^\circ + e$, chiamando $e$ l'errore; quindi $\cos x = -\operatorname{sen} e$; sostituendo si ha

$$(4)\ \ldots \left\{\begin{aligned} &\operatorname{sen} e = \operatorname{tang} i \operatorname{tang} a \quad \text{da cui} \\ &\cos e = \frac{1}{\cos i \cos a}\sqrt{\cos^2 i \cos^2 a - \operatorname{sen}^2 i \operatorname{sen}^2 a} \\ &\phantom{\cos e} = \frac{1}{\cos i \cos a}\sqrt{\cos(a+i)\cos(a-i)}\ , \end{aligned}\right.$$

Così per un altro punto situato a diversa altezza $a'$ si avrà

$$(5)\ \ldots \left\{\begin{aligned} &\operatorname{sen} e' = \operatorname{tang} i \operatorname{tang} a'\ ; \\ &\cos e' = \frac{1}{\cos i \cos a'}\sqrt{\cos(a'+i)\cos(a'-i)}\ . \end{aligned}\right.$$

Detto $\varepsilon$ l'errore sull'angolo di due allineamenti sarà $\varepsilon = e - e'$, $\operatorname{sen}\varepsilon = \operatorname{sen}(e - e')$. Sviluppando, e ponendo in questa i valori di $\operatorname{sen} e$, $\cos e$, $\operatorname{sen} e'$, $\cos e'$ dati dalle equazioni (4) (5) si ha

$$(6)\ \operatorname{sen}\varepsilon = \frac{\operatorname{tang} i}{\cos i \cos a \cos a'}\left\{\begin{aligned} &\operatorname{sen} a\sqrt{\cos(a'+i)\cos(a'-i)} \\ &-\operatorname{sen} a'\sqrt{\cos(a+i)\cos(a-i)} \end{aligned}\right\}.$$

### 3° *Caso in cui il disco è inclinato all'orizzonte.*

5. Sia $DO$ il diametro orizzontale del disco $DSO$; $DHO$ l'orizzonte; l'angolo $SOH = i$ l'inclinazione del disco all'orizzonte, e sia $M$ un punto nello spazio a cui si collima. Pel centro $C$ e pel punto $M$ facciasi passare un piano verticale; questo intersecherà in $r$ e in $d$ l'orizzonte

ed il disco: contando gli azimut a cominciare dal punto *O* sarà l'arco *Or* l'azimut vero dell'allineamento *CM*, e l'arco *Od* sarà l'azimut dato dall'osservazione, o lettura sul disco. Chiamando rispettivamente $v$, $l$ questi due azimut, ed $e$ la loro differenza uguale all'errore, sarà $e = l - v$. Il triangolo sferico *Odr* rettangolo in *r* ci dà fra i due lati $v$, $l$ e l'angolo $i$ compreso, la relazione

$$(7) \ldots\ldots \qquad \operatorname{tang} v = \cos i \ \operatorname{tang} l \ .$$

L'errore essendo $e = l - v$ si avrà $\operatorname{tang} e = \dfrac{\operatorname{tang} l - \operatorname{tang} v}{1 - \operatorname{tang} v \operatorname{tang} l}$ ed eliminando $\operatorname{tang} l$ per mezzo della (7) si ha

$$(8) \ldots \qquad \operatorname{tang} e = \frac{(1 - \cos i) \operatorname{tang} v}{\cos i + \operatorname{tang}^2 v} \ .$$

Differenziando si ha l'equazione di condizione

$$\cos i - \operatorname{tang}^2 v = 0 \quad \text{da cui} \quad \operatorname{tang} v = \pm \sqrt{\cos i} \ ,$$

condizione pel massimo valore di $e$ poichè la differenziale

seconda è negativa. Il doppio valore di $\tang v$ indica che $v$ è un altro allineamento $CM'$ pel quale l'errore è massimo, e corrisponde a

$$v'=180^\circ-v \quad \text{oppure} \quad v'=360^\circ-v.$$

Sostituendo nella (8) l'errore massimo di un allineamento sarà dato da

$$(10)\ \ldots \quad \operatorname{tang} e=\frac{(1-\cos i)\sqrt{\cos i}}{2\cos i}=\frac{1-\cos i}{2\sqrt{\cos i}},$$

6. Per trovare l'errore massimo sull'angolo di due allineamenti si rifletta che mentre uno di essi corrisponde all'azimut $v$ nel 1° quadrante in cui $l>v$, l'altro corrisponde all'azimut $v'=180^\circ-v$ nel 2° quadrante, oppure all'azimut $v'=360^\circ-v$ nel 4° quadrante nei quali $l'<v'$ perchè gli azimut si contano sempre nello stesso senso. Gli errori massimi per ciascuno dei due allineamenti essendo eguali tra loro e di segno contrario, e dovendosi sottrarre per avere l'errore massimo $E$ sull'angolo dei due allineamenti stessi, si avrà

$$(11)\ \ldots\ldots \quad E=2e,$$

e quindi

$$(12)\ldots \left\{ \begin{array}{l} \operatorname{tang} E=\dfrac{2\operatorname{tang} e}{1-\operatorname{tang}^2 e} \\ \text{ossia per la (10)} \\ \operatorname{tang} E=\dfrac{4(1-\cos i)\sqrt{\cos i}}{4\cos i-(1-\cos i)^2}, \end{array} \right.$$

7. Si osservi che detto $\alpha$ l'angolo dei due allineamenti, essendo $\alpha=v'-v$, nel caso in cui

$$v'=180^\circ-v \quad \text{si avrà} \quad \tfrac{1}{2}\alpha=\ 90^\circ-v,$$

e quando

$$v'=360^\circ-v \quad \text{si avrà} \quad \tfrac{1}{2}\alpha=180^\circ-v,$$

e perciò nel primo caso dell'errore massimo, l'angolo dei due allineamenti è diviso per metà dal diametro perpendicolare al diametro orizzontale del disco; nel secondo caso l'angolo dei due allineamenti è diviso per metà dal diametro orizzontale stesso.

Questi due casi saranno dunque in pratica da evitarsi; e tale osservazione vale anco per la tavoletta pretoriana nella quale lo specchio fa le veci del disco del teodolite, e sebbene per natura sua non comporti tanta esattezza, pure i casi dell'errore massimo saranno da schivarsi, potendo l'angolo d'inclinazione all'orizzonte avere nella tavoletta una grandezza ben maggiore che nel teodolite.

8. Si è determinato il massimo errore sull'angolo di due allineamenti deducendolo dagli errori massimi degli allineamenti separati. Volendolo invece determinare direttamente, ossia senza ricercare gli errori separati, chiamati questi $e$, $e'$, ritenute le altre denominazioni precedenti, si avrà

$$\tang e = \frac{(1-\cos i)\tang v}{\cos i + \tang^2 v}, \qquad \tang e' = \frac{(1-\cos i)\tang v'}{\cos i + \tang^2 v'}.$$

Ora se l'angolo dei due allineamenti è tutto nel 1° quadrante si avrà $E = e - e'$; ma se occupi anche parte del 2° quadrante sarà $\tang v'$ negativa, e quindi negativo $e'$; ma allora l'errore sull'angolo dei due allineamenti non è uguale alla differenza, sì bene alla somma degli errori separati. Si terrà pertanto la formola $E = e - e'$, intendendo $e'$ negativa all'occorrenza.

Quindi l'equazione generale che dà l'errore sull'angolo di due allineamenti in funzione dei loro azimut, sarà:

$$(13)\quad \left\{ \begin{aligned} \tang E &= \frac{\tang e - \tang e'}{1 + \tang e \tang e'} = \\ &\frac{(1-\cos i)(\tang v' - \tang v)(\tang v' \tang v - \cos i)}{\cos i(\tang v' - \tang v)^2 + (1+\tang v' \tang v)(\cos^2 i + \tang v' \tang v)}, \end{aligned} \right.$$

ed eliminando $v'$ per mezzo dell'angolo dei due allineamenti $\alpha = v' - v$ fatte le riduzioni, si ha

$$(14)\quad \tang E = \frac{(1-\cos i)\tang\alpha\{\tang^2 v + (1+\cos i)\tang\alpha\tang v - \cos i\}}{(1+\cos i\tang^2\alpha)\tang^2 v + (1-\cos^2 i)\tang\alpha\tang v + \cos i(\cos i + \tang^2\alpha)}.$$

Differenziando rispetto a $v$ e rispetto ad $\alpha$ si hanno le due condizioni pel massimo valore di $E$. La prima condizione è

$$\tang\alpha + 2\tang v - \tang\alpha\tang^2 v = 0 ,$$

la quale dà

$$(15)\ldots\ldots \quad \tang\alpha = \frac{-2\tang v}{1-\tang^2 v} = -\tang 2v .$$

Quindi $\alpha = 180° - 2v$, $= 360° - 2v$ ossia $\frac{1}{2}\alpha = 90° - v$, $= 180° - v$.

Sonovi adunque due posizioni per l'angolo di due allineamenti in cui l'errore è massimo; e sono appunto quelle trovate già al § 7.

L'altra equazione di condizione è

$$(16)\ldots \left\{\begin{array}{l} (1-\cos i)(1+\cos i)^2\tang^2 v\tang^3\alpha \\ -\cos i(1+\tang^2 v)(\tang^2 v - \cos i)\tang^2\alpha \\ +2(1+\cos i)(\cos^2 i + \tang^2 v)\tang v\tang\alpha \\ +(\tang^2 v - \cos i)(\cos^2 i + \tang^2 v) \end{array}\right\} = 0 .$$

Introducendo in questa l'altra condizione già trovata (eq. 15) $\tang\alpha = -\tang 2v$ da cui

$$\tang\alpha = \frac{-2\tang v}{1-\tang^2 v}, \qquad \tang^2\alpha = \frac{4\tang^2 v}{(1-\tang^2 v)^2},$$

si ha:

$$\left.\begin{array}{l} 4(1-\cos i)(1+\cos i)^2 \operatorname{tang}^4 v \\ -4(1+\cos i)(\cos^2 i+\operatorname{tang}^2 v)(1-\operatorname{tang}^2 v)\operatorname{tang}^2 v \\ -4\cos i(1+\operatorname{tang}^2 v)(\operatorname{tang}^2 v-\cos i)\operatorname{tang}^2 v \\ +(\operatorname{tang}^2 v-\cos i)(\cos^2 i+\operatorname{tang}^2 v)(1-\operatorname{tang}^2 v)^2 \end{array}\right\}=0\,.$$

la quale, fatte tutte le opportune riduzioni, si risolve in fattori binomii, e diventa

$$(17)\quad (\operatorname{tang}^2 v-\cos i)(\operatorname{tang}^2 v+\cos i)(1+\operatorname{tang}^2 v)(1+\operatorname{tang}^2 v)=0.$$

Dessa ha sei radici immaginarie, e due reali date dal fattore binomio $\operatorname{tang}^2 v-\cos i$, e sono $\operatorname{tang} v=\pm\sqrt{\cos i}$ come s'era già trovato più semplicemente al § 5.

9. Cercando quando l'errore sull'angolo dei due allineamenti è nullo, ciò avverrà ogni volta che sia nullo uno dei tre fattori del numeratore dell'equazione (13).

Posto il primo fattore $1-\cos i=0$, si ha $\cos i=1$, ed $i=0$; caso che non occorre considerare; il secondo fattore $\operatorname{tang} v'-\operatorname{tang} v=0$ dà $v'=v$ oppure $v'=180^\circ+v$, e quindi l'errore sarà nullo quando l'angolo dei due allineamenti è zero (cosa ben evidente di per sè), o quando è di 180°. Posto il terzo fattore $\operatorname{tang} v' \operatorname{tang} v-\cos i=0$ si ha che « l'errore è nullo in quei casi in cui il pro- » dotto delle tangenti dei due angoli azimutali è uguale » al coseno dell'inclinazione del disco » o in altri termini, essendo $\cos i$ uguale al quadrato (§ 5) della tangente dell'angolo azimutale spettante all'allineamento cui corrisponde l'errore massimo « l'errore è nullo quando la » tangente dell'angolo azimutale dell'allineamento cui cor- » risponde l'errore massimo è media proporzionale fra le » tangenti degli angoli azimutali dei due allineamenti ».

Nel caso dell'errore nullo non si ha un'espressione grafica analoga a quella del § 7 pel caso dell'errore massimo:

ma si può ottenere ben sufficiente per la pratica. Perciò supponga si che il diametro a 45° dal diametro orizzontale del disco divida per metà l'angolo dei due allineamenti. Si avrà $45° - v = v' - 45°$ ossia $v' + v = 90°$ sicchè $\tang v' = \cot v$. Introdotta questa condizione nella (13) si ha l'errore $E$ espresso da

$$\tang E = \frac{(1 - \cos i)^2 (\cot v - \tang v)}{\cos i (\cot v - \tang v)^2 + 2(1 + \cos^2 i)},$$

ossia, fatte le riduzioni opportune al calcolo logaritmico,

$$(18) \ldots \quad \tang E = \frac{\operatorname{sen}^4 \frac{1}{2} i \operatorname{sen} 4v}{\cos i \cos^2 2v + \frac{1}{4} \operatorname{sen} 4v (2 - \operatorname{sen}^2 i)},$$

L'errore è rigorosamente nullo quando $v = 0°$: crescendo $v$ l'errore andrà crescendo fino a raggiungere il valore massimo, pel quale sarà $v < 45°$. Supposto pertanto $v = 40°$ si calcoli l'equazione (18) pei casi d'inclinazione

$$i = 1°, \quad = 2°, \quad = 3°, \quad = 5°.$$

si hanno rispettivamente gli errori

$$E = 0'', 001, \quad = 0'', 017, \quad = 0'', 089, \quad = 1'', 135.$$

Nel fatto delle osservazioni potrassi pertanto ritenere « nullo l'errore azimutale sull'angolo di due allineamenti » quando tale angolo sia diviso per metà dal diametro » passante per 45°, o dal diametro a questo perpendi- » colare ». Ciò varrà pel teodolite il cui disco maneggiato da un osservatore discreto non giungerà ad avere un'inclinazione di tre gradi coll'orizzonte, e per la tavoletta pretoriana anche se il suo specchio fosse inclinato qualche grado di più, non potendo il graficismo aspirare all'esattezza di qualche secondo.

Pavia, 11 gennaio 1872.

Il Socio Prof. Gastaldi presenta a nome suo e del Club Alpino di Torino il ***Panorama delle Alpi quali si osservano da questa Città***, ed accompagna il dono colla seguente scrittura.

Dacchè si era costituita in Torino una Società che ha per iscopo di far conoscere le nostre montagne; dacchè questa Società si trovò in grado di pubblicare un periodico particolarmente rivolto allo scopo medesimo, essa aveva moralmente contratto verso i socii l'obbligo di dare colla stampa una riproduzione del magnifico panorama delle Alpi che si presenta a chi le osservi da questa città.

Non era però tanto facile il soddisfarlo, richiedendosi per ciò il concorso di molte favorevoli circostanze. Messomi tuttavia nell'impegno di afferrarle qualora venissero a presentarsi, di cercarle e di crearle all'uopo; ottenuta dalla Direzione del Club l'autorizzazione che mi occorreva onde riescire il meglio possibile, io trovai da prima nel socio A. Gilli, professore di pittura, la persona cui affidare la parte principale, quella della artistica ed esatta raffigurazione. Egli volle di buon grado assumersi il còmpito, e messosi all'opera con quella abilità e precisione che il pubblico nostro già conosce nelle di lui opere, con quella tenacità di proposito che vince le difficoltà, riescì in modo da appagare le esigenze dell'artista e dell'alpinista.

Ci parve che il punto di vista da preferirsi dovesse per molte ragioni essere il terrazzo dell'Osservatorio astronomico situato nel Palazzo Madama in luogo centrale, e dal quale la vista verso ogni punto dell'orizzonte non è impedita da notevoli ostacoli. Il Direttore di quell'Osservatorio, il socio e collega nostro professore Dorna, cui

aveva comunicato il mio progetto onde averne consigli ed appoggio, si fece premura di porre a mia disposizione non solo il terrazzo ma gli strumenti dell'Osservatorio, ed in particolare i telescopi, dei quali si aveva continuo bisogno onde accostarsi a quella esattezza che ci eravamo proposto di ottenere.

In ordine al sistema di riproduzione da adottarsi si era molto discusso. Venne respinta la fotografia perchè, a motivo della considerevole distanza, ci avrebbe dato un profilo in iscala troppo piccola. Il signor Gilli preferì di tracciarlo direttamente sulla lastra di vetro trasparente, tenendo costantemente l'occhio ad un forellino aperto in un sottile disco di metallo posto a fissa e breve distanza dalla medesima. Anche con questo sistema il profilo riesciva troppo piccolo e si dovette conseguentemente con molta diligenza ingrandirlo.

Il lavoro di riproduzione durò circa tre mesi; si scelsero le prime ore del mattino nei mesi di aprile, maggio, giugno; ore le più favorevoli per la proiezione delle ombre, epoca in cui, sciolte le nevi compaiono i contorni dei ghiacciai. L'originale del panorama condotto all'acquerello figurava all'esposizione artistica del 1869 e veniva dalla Direzione del Club donato al Municipio torinese in contrassegno di riconoscenza per i molti favori avutine.

A compimento del lavoro grafico occorreva quindi la nomenclatura delle moltissime punte; ma anche in questa importantissima e difficile parte del mio còmpito trovai aiuti che superarono la mia aspettazione. Il socio professore Baretti si incaricò dei gruppi del Gran Paradiso e dell'Ambin, dei quali ha perfetta conoscenza acquistata coi lavori e cogli studii geologici ed orografici da lui fatti su quei monti; il conte di Saint-Robert ci fornì

molti dati sui gruppi del Monviso, delle Marittime e delle Graie. Rimanevano tuttavia sbattezzate alcune cospicue punte delle Cozie delle quali il signor professore MAZZOLA, assistente all'Osservatorio astronomico, volle, per tratto di squisita cortesia, determinare i nomi, fissandone la posizione col sussidio della carta dello Stato Maggiore sardo e calcolandone le coordinate.

Nella catena delle Cozie si trovano due montagne egualmente importanti per massa e per altezza, le quali portano il nome di Rognosa; una di queste montagne sta a cavallo del contrafforte che separa il Chisone dalla Riparia, l'altra di quello che separa la Riparia dall'Arco; diedi a quest'ultima che si trova in prossimità del traforo delle Alpi il nome di Sommeiller.

A tutte le persone che mi aiutarono col consiglio e coll'opera io porgo i miei sinceri ringraziamenti, nè minori ne devo ai fratelli Doyen, i quali si incaricarono della cromolitografia del panorama a patti il men possibile onerosi pel Club Alpino e la condussero in modo da far onore al loro stabilimento ed al Club medesimo.

*L'Accademico Segretario*
A. SOBRERO.

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

Gennaio 1872.

# CLASSE
## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

**Adunanza del 7 Gennaio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Il Socio Conte Vesme legge un suo lavoro sopra alcune Iscrizioni in volgare toscano de' secoli XII, XIII e XIV. L' intiero lavoro verrà pubblicato in uno de' prossimi fascicoli di questi *Atti* accademici.

La Classe elegge ad Accademico Nazionale non residente il sig. Comm. Giovanni Battista De Rossi, Socio della Pontificia Accademia d'Archeologia di Roma. Questa elezione venne approvata con R. Decreto del 28 gennaio 1872.

Il Socio Comm. Vallauri legge il seguente suo scritto:

### *De locis duobus quos Alfredus Fleckeisenus vitiavit in Captivis Plautinis.*

Anno proximo superiore acroases meas in Athenaeo nostro Taurinensi ab oratiuncula sum auspicatus, cui titulum feci *De optimis editionibus Scriptorum Latinorum* (1). Ibi postquam de vetustioribus editionibus breviter disseruissem, certas quasdam notas, ut officii mei erat, in medium attuli, ex quibus alumni elegantioris

(1) Augustae Taurinorum, ex officina Asceterii Salesiani, an. M.DCCC.LXXI, *in*-16° *di pag.* 23.

nostrae disciplinae verissimum de illarum virtutibus ac vitiis iudicium facere possent. Ubi autem ad recentiores editiones ventum est, pauca praefatus de artis criticae praesidiis, quae aetas nostra in philologiae studium invexit, animadverti quantum inde utilitatis ceperint aequales nostri in codicibus exscribendis atque expurgandis. Quemadmodum vero maximis laudibus aliquot germanos editores sum prosecutus, qui haec philologiae praesidia apte in rem suam converterunt; ita in alios acerrime sum invectus, qui sibi liberius indulgentes, pravas quasdam atque eleganti cuique improbandas lectiones aut ex codicibus temere extundere, aut plane ad libidinem confingere et comminisci studuerunt. Nunc vero ne cui forte germanos editores, quos modo memoravi, falso videar culpasse, criminationem meam re comprobare constitui, allatis locis duobus, quos Alfredus Fleckeisenus, vir clarissimus, sententia quidem mea corrupit in *Plautinis Captivis*, quos Lipsiae edidit ex officina Teubneriana, anno M. DCCC. LXV. Rem omnem acumini et doctrinae vestrae permitto, Collegae humanissimi, qui iuxta mecum sentitis, optimum factum esse falsas doctissimorum virorum opiniones explodere, ne videlicet nominis auctoritate percrebrescant et probentur in vulgus.

Initium capiam ex secundo versu prologi, in quo, veterum comicorum more, fabulae argumentum fusius narrat Sarsinas poëta. Ponite igitur vobis ante oculos scenam, in qua duo spectantur captivi Elidenses, catenis vincti, et una cum ipsis alia ex dramatis personis, quae sermonem ad caveam convertens, et digitum in captivos illos duos intendens, in hunc modum exorditur:

**Hos, quos videtis stare hic captivos duos,**
**Illi qui non stant, hi stant ambo non sedent.**

Quem locum in medium attuli, qualis exstat in Plautina editione, quam Fridericus Henricus Bothius adornavit Berolini anno huius seculi octavo (1), et clarissimus magister meus Carolus Boucheronus iterum evulgavit quatuordecim post annos Augustae Taurinorum (2). Incredibile autem memoràtu est, quantopere in altero ex hisce versibus enarrando ingenium suum torserint doctissimi interpretes, varias lectiones secuti, quae in vetustis codicibus manu exaratis occurrunt. Namque in nonnullis legitur: *illi qui stant;* in aliis: *illi quidem stant,* vel: *illi qui instant;* in plerisque vero editionibus: *illi qui adstant.* Sed neque codicibus, neque vulgatis editionibus omnino acquiescendum. Nullum enim intellectum faciunt, qui huic loco Plautino conveniat. E contrario Bothiana lectio, quam supra memoravi, Sarsinatis rationi consentanea, ea demum mihi visa est, ex qua probabilis omnino sensus eruatur hoc pacto:

*Questi due prigionieri, che voi vedete star quì,*
*E che non istanno là, questi stanno amendue in piedi, non seggono.*

Qua quidem posita interpretatione, quicumque in Plautinis fabulis vel mediocriter versatus confestim videt, in hoc versu Plautum, more suo, iocari in ambigua significatione verbi *stare,* quod sonat vel *essere* vel *stare in piedi.* Praeterea duas notat ex illis facetiis popularibus, quibus noster ad caveam exhilarandam, passim indulgere consuevit. Videlicet: *hi duo captivi, qui stant hic et non illic, stant ambo, non sedent.*

(1) Primo, ait Bothius, feceram *illi qui non stànt;* sed malim nunc *illi qui ne stant*, eodem sensu, propiusque scripturae codicum.
(2) M. Accii Plauti Comoediae quae exstant. Aug. Taurinorum ex typis viduae Pomba et filiorum. An. MDCCCXXII, in-8°.

Quae duae facetiae, Plauti ingenium omnino redolentes, Horatianam reprehensionem de Sarsinate nostro in memoriam revocant, quae exstat in Epistola ad Pisones (1):

> At nostri proavi Plautinos et numeros et
> Laudavere sàles, nimium patienter utrumque
> Ne dicam stulte mirati; si modo ego et vos
> Scimus inurbanum lepido seponere dicto,
> Legitimumque sonum digito callemus et aure.

Hi nimirum sunt Plautini sales, quos culpabat Horatius, *inurbanos* appellans ac de trivio totos; cujusmodi sunt lusus illi, quos ludiones nostri circumforanei indoctos homines de plebe ad risum excitare, eorumque aures tenere consueverunt. Hanc vero scurrilem Sarsinatis dicacitatem nemo sane reprehendet qui sciat, huc potissimum Plautum spectasse, ut rudiores adhuc aetatis suae spectatores vernacula et plebeia quadam festivitate oblectaret. Nec rursus Horatii reprehensionem mirabitur, ea tempestate viventis, qua Romani graecae urbanitati iam adsueverant, atque immutati civitatis mores iam in latinam linguam influxerant.

Ceterum ut pateat apertissime, prae ceteris lectionibus, quae vulgatas editiones infuscant, Bothianam unam dignam esse, quam audacter et tuto sequamur, iuvabit duos alios ex Plautinis fabulis locos decerpere, ubi plebeii ioci leguntur, illorum persimiles, qui in Bothiana lectione continentur, quique italice dicuntur *freddure*.

Et primo quidem esto versus ille, a quo poëta scenam quartam exorditur in actu quarto *Curculionis:*

*Quoi homini dii sunt propitii, ei non esse iratos puto*

(1) Vers. 270 et seqq.

Haud aliter plebeio more iocatur in actu primo (1) *Stichi*, quum ait:

> *Ex malis multis, malum quod minimum est, id minimum est malum.*

Qui ad scurriles huiusmodi sales animum parumper advertat, nullo negotio sibi persuaserit, ludicrum illum versum, qui Bothio unice arrisit, Plauti ingenium planissime referre, qui iam inde a prologi initio iocularia fundens, studet spectatores ad hilaritatem traducere.

Sed longe aliter sentit Alfredus Fleckeisenus, qui videlicet solus omnia sollertissime perspiciens, in lipsiensi *Captivorum* editione evulgavit:

> Hos, quos videtis stare hic captivos duos,
> *Vincti quia adstant*, hi stant ambo, non sedent.

Quam quidem germani editoris lectionem, mea quidem sententia, nemo sanus probabit. Nulla enim codicum auctoritate fulcitur, qui omnes ad unum habent *illi*, non vero *vincti*. Dic igitur, sodes, Fleckeisene, quonam nixus argumento, vocem illam *vincti* ex penu tuo depromere non dubitasti? Neque enim puto, te, vir clarissime, quem Ritschelius tuus *plautinissimum* dicit (2), tam incuriose atque immeditate in Sarsinatis fabulis evulgandis versari, ut quidpiam a Plautina ratione absurdum, ingenio dumtaxat tuo fretus, temere in medium proferas. At enim in promptu est responsum, inquiet fortasse editor lipsiensis. Nimirum quum adstent in scena duo captivi, atque ex actu secundo (3) apertissime pateat, eos cum

(1) Scena II, vers. 63.
(2) Vide epigraphen, qua Ritschelius editionem Comoediarum Plautinarum Alfredo Fleckeiseno nuncupavit, in fronte voluminis primi.
(3) Scena II, vers. 1, 2, 3 et 4.

catenis esse, iam illud ex ratiocinatione conficitur; participium *vincti* Plautino huic loco aptius quadrare, quam vocem *illi*. Pulcre, mehercule, dictum et sapienter, Fleckeisene! Me probe iugulasti! Verum si hoc editoribus arbitrium indulgeamus, ut tuis vestigiis ingressi, in omni scriptione quid sit simillimum veri quaerant, receptasque vulgo lectiones ad sui sensus coniecturam expungant, peto a te, vir acutissime, quo res tandem sit evasura. Lapsu temporis eo nimirum veniemus, ut in latinis scriptoribus iam non unus color servetur, sed alienis coloribus distincti et pene dixerim tessellati, in aliam atque aliam formam abeant, a nativa penitus abhorrentem.

Quamquam video, non omnes fortasse tibi, Fleckeisene, assensuros, testanti, lectionem tuam ad veritatem propius accedere. Licet enim duo illi captivi sint vinculis constricti, inde tamen non manat, debere eos stare, non sedere. Absurdum autem est dicere:

Vincti quia adstant, hi stant ambo, non sedent.

*Perchè sono incatenati, stanno amendue in piedi, non seggono.*

Ecquis enim neget, homines vinctos posse commode sedere? Neque rursus liceret haec verba *vincti quia adstant* apte referre ad versum antecedentem, ita ut sensus sit: spectatores intelligere, hosce duos esse captivos ex eo quod sint catenati; italice: *Questi due, che voi vedete qui essere prigionieri, perchè sono incatenati.* Qui enim plane hospes in romanis antiquitatibus non sit, abunde novit, vel ex ipso corporis cultu satis patuisse, hosce duos Elidenses esse captivos. Erant enim promisso capillo et sine pileo, qui apud Romanos fuit insigne libertatis. Itaque nihil iam opus erat hosce Elidenses ob

hanc unam causam vinctos in scenam producere, ut videlicet captivi agnoscerentur a spectatoribus.

Quae quum ita sint, iam pronum est concludere, Fleckeisenum, invectis in hunc locum verbis absurdis, quaeque nusquam in codicibus occurrunt, a veritate planissime aberrasse. Siquis vero a me petat, quare editor lipsiensis Plautinum hunc locum tam foede vitiarit, ausim dicere, huiusce rei causam ex eo praesertim esse repetendam, quod non senserit, vocem *illi* a poëta *ἀρχαϊκῶς* positam fuisse pro adverbio *illic*.

Haud aliter in scena tertia actus tertii versum quartum adulteravit Fleckeisenus, propterea quod germanum cuiusdam vocis intellectum non est assecutus, quae in codicibus exstat optimae notae, et legitur tum in Berolinensi, tum in Taurinensi editione, quam Bothius concinnavit. In scena, quam modo memoravi, festivam sane *μονολογίαν* nobis exhibet poëta, qua Tyndarus, unus ex captivis, aliis atque aliis verbis animum suum prodit anxium et sollicitum, ne dolus pateat, quem ipse et Philocrates, alter ex captivis struxerunt ad fallendum Aegionem. Inter cetera haec habet:

*Nunc illud est, quom me fuisse, quam esse nimio mavelim!*
*Nunc spes, opes, auxiliaque a me segregant spernuntque se.*
*Hic ille est dies, quom nulla vitae meae salus sperabilist*
*Neque* EXITIUM EXITIO EST, *neque adeo spes, quae hunc mi aspellat metum.*

*Ecco venuto il tempo in cui io vorrei troppo più essere stato, che essere! Ora le mie speranze, le mie forze, i miei aiuti si separano da me e mi abbandonano. Questo è il dì in cui più non posso sperare di salvar la vita,* NÈ VI È SCAMPO ALLA MIA ROVINA, *nè speranza di cacciare da me questo timore.*

Perspicuus, planus, uti quisque videt, ac Plautino huic loco sane conveniens est sensus, quem ex allatis verbis eruimus. Complures tamen interpretes hic diu multumque haesitarunt ob eam causam quod non intelligerent quo valerent verba illa *Neque exitium exitio est.* Nempe ignorabant, vocem *exitium* a verbo *exire* fuisse derivatam, atque a vetustis scriptoribus positam fuisse pro *exitu* (italice: *uscita*, *scampo*). Quapropter a sincera optimorum codicum lectione aberrantes, *exitium* expunxere, et pro eo alii *exilium exitio*, pars *auxilium exitio* reposuerunt. Male utrumque. Sed omnium pessime Fleckeisenus, praetermissa voce *exitio*, Plautinum versum plane ex ingenio suo sic confinxit:

> *Neque* auxilium mist, *neque adeo spes, quae mi hunc aspellat metum.*

Nec temere aio, omnium pessime atque ad libidinem suam lipsiensem editorem hunc locum depravasse. Et primo quidem, quod in omnibus codicibus perspicue legitur vocabulum *exitio*, temere a Fleckeiseno deletum, atque omnino desiderantur verba *mihi est* (mist), quae ille ex penu suo licenter deprompsit. Praeterea Fleckeiseni emendatio a Plautina scribendi ratione longissime recedit; illam enim verborum figuram tollit, quam *παρονομασίαν* Graeci vocant, quamque Plautus et reliqui comici poëtae saepissime usurpant ad caveam exhilarandam. Huiusmodi autem verborum lusibus praesertim indulgere videtur noster in hac comoedia, quum scribit:

> Propter sui gnati *miseriam miserum* senem.
>
> Numquam istuc *dixis*, neque animum *induxis* tuum.
>
> *Profundum* vendis tu quidem, haud *fundum* mihi.

Ne *arbitri* dicta nostra *arbitrari* queant.
Eugepae *Thalem talento* non emam Milesium.
Odi ego aurum; *multa multis* saepe suasit perperam.
Quae memini, *mora mera* est monerier.
*Operta* quae fuere *aperta* sunt!
Est ad *patrem* in *patriam*.
Hic me *amoenitate amoena amoenus* oneravit dies.

Qui quidem loci passim ex *Captivis* deprompti satis aperte ostendunt, Sarsinatem nostrum hisce festivitatibus maxime gaudere, quae italice *bisticci* appellantur, quaeque unius saepe litterae permutatione nituntur, aut verbis sono similibus, dissimilibus sensu. Unde iam illud, mea sententia, perspicuum fit, de industria Plautum usurpasse vocem *exitium* pro *exitu*, ut simili verborum sono luderet. Sed parum teretes germani editoris aures amoenam hanc Plautinae orationis amoenitatem non senserunt.

Ex dictis iam illud conficitur, Alfredum Fleckeisenum Ritschelii vestigiis ingressum, posthabita optimorum codicum auctoritate, non modo sinceras Plauti voces ad arbitrium depravare; sed alias de industria praetermittere, alias licenter addere. Quam quidem licentiam in Fleckeiseno magis etiam quam in Ritschelio reprehendendam puto. Ritschelius enim, subiectis ad cuiusque plagulae calcem variis lectionibus, quae in codicibus occurrunt manu exaratis, de immutato loco Plautino lectores admonet, iisque facultatem quodammodo praebet iudicandi quaenam ex tot lectionibus ad veritatem propius accedere videatur. E contrario hanc lectoribus facultatem omnino praeripuit Fleckeisenus, qui in editione Teubneriana, quam supra memoravi, nudos Plauti versus dedit, neque lectionum varietate instructos, neque praefatione illustratos, neque

criticis illis animadversionibus auctos, quas Ritschelius barbara locutione *criticum apparatum* vocat. Quapropter si in re gravissima liberius iocari fas esset, aut sicui forte asperius de hoc lipsiensi editore iudicium ferre liberet (a quo ego longissime absum), haud inepte diceret, Fleckeisenum inanis gloriolae appetentem, voluisse cum Sarsinate de ingenii praestantia contendere, et Plautinas comoedias ad germanicam vanitatem interpolatas nobis obtrudere. Quamquam vero hanc criminis notam viro clarissimo haud inurendam arbitror, hanc tamen veniam, quae vestra humanitas est, mihi dabitis, Collegae doctissimi, ut (quando firmissimis argumentis ostendi, duos locos in *Captivis* Plautinis a Fleckeiseno fuisse corruptos), acerrime hoc vitium insecter, quod contagione quadam serpens, labentibus annis latinos scriptores pessumdabit. Quam quidem insectationem, credo, probabunt quotquot sciunt, aetate nostra hanc persuasionem in animis complurium Italorum insedisse, ut optimae quaeque latinorum scriptorum editiones ex germanicis officinis sint arcessendae. Haec autem opinio nec late percrebuisset, nec in voce atque sermone multorum esse coepisset, nisi quorumdam opera vigeret, qui litteras quaestui habentes, non tam nominis claritate quam vafritia et factionibus pollent. Adversus huiusmodi factiones, quae rem litterariam apud nos perditum eunt, iam alias et voce et scriptis acerrime decertavi (1): neque incepto absistam, quamdiu mihi vita contigerit. Namque meum esse hoc munus, meas partes

(1) Vide sis: Thomae Vallaurii *de disciplina litterarum latinarum ad Germanorum rationem exacta*, *Acroasis facta studiis litterarum latinarum auspicandis in R. Athenaeo Taurinensi* VI *cal. decembres*, *an.* M . DCCC . LXVIII. Augustae Taurinorum ex officina Marini et Gantini, an. M . DCCC . LXVIII, in-8° picc°.

existimo, uti non solum subalpinam iuventutem latinis litteris pro captu meo erudiam, sed etiam ut fallacibus disciplinis obsistam, quae sibi relictae gliscunt omniumque mentes pervagantur, adversanti et repugnanti (quod equidem pluries iam sensi) officiunt; sed constantis et invicti hominis nomen, nisi apud aequales, at apud posteros conciliabunt.

---

Il Socio Prof. Ghiringhello prosegue la lettura della sua Memoria *sul Darwinismo.*

Nell'ipotesi Darwiniana la ragione dello svolgersi, del ristarsi o progredire, non derivando da un principio intrinseco, sibbene da mere estrinseche condizioni di convenienza e di opportunità, in quanto ciò torna giovevole alla lotta per l'esistenza; chi non vede che questo egualmente presumibile ed indimostrabile danno o vantaggio della variabilità, in ordine alla lotta per la sussistenza, unico fondamento della Darwiniana teoria, non solo riesce labile, ma rovinoso? Perocchè se il ristarsi, anzi il rinvertire (1) può all'occorrenza tornar tanto giovevole o dannoso, quanto l'avanzarsi ed il progredire, il progresso ed il regresso non sono meglio presumibili che la sosta e l'immutabilità; ed il rispettivo danno o vantaggio non vuol già essere presunto, ma dimostrato.

Ora la costante contemporaneità di tipi di varia maggior o minor perfezione nelle successive epoche geologiche a

(1) Häckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Berlin, 1868, S. 231-232.

cominciare dagli inizi della vita organica (1), mentre per una parte dimostra primordiale ed originaria codesta diversità, condizione, non già prodotto della lotta per l'esistenza, a durare la quale i tipi inferiori riescono non meno, anzi in sentenza di Darwin (2) meglio ancora accomodati che i più perfetti; dall'altra parte toglie ogni fondamento al presunto vantaggio della trasformazione, unico argomento per supporla possibile; chè dal provarne la realtà è da smettersene persino il pensiero.

Perocchè, come confessano, anzi pretendono i Darwiniani, di codesto processo evolutivo o trasformativo che si voglia dire, sempre iniziato, frequentemente interrotto, non compiuto mai, le successive gradazioni, per un'inesplicabile fatalità, sono separatamente inosservabili, e congiuntamente irreperibili.

Strana cosa davvero che una varietà sì rilevante, come la debb'essere, per renderne i favoriti individui vincitori nella lotta per l'esistenza durante una serie lunghissima di generazioni, condizione indispensabile perchè diventi ereditaria e stabile la varietà, questa se ne rimanga ciò non ostante impercettibile (3); ed appena giunta pel continuo incremento al punto di essere osservabile, ne sparisca ogni traccia ne' fossiliferi strati che ci fornirono a un bel circa trentamila specie diverse, e di alcuna di queste migliaia di esemplari sparsi nelle più lontane e disparate regioni; senzachè mai vi si rinvenisse neppur una di quelle molteplici graduazioni, per cui varietà,

(1) Agassiz, *De l'Espèce et de la Classification en zoologie;* Paris, 1869, pag. 33, 35, 36, 391. - Stoppani, *Note ad un corso annuale di Geologia*, Milano, 1867, Parte 2ª, pag. 446-452.

(2) *On the Origin of Species*, pag. 135, 314.

(3) Ivi, pag. 88.

originate da un medesimo stipite, si sarebbero successivamente più e più svolte ed in altrettante nuove e distinte specie, dall'originarie disformantisi trasformate (1).

Di certo, che tanta abbondanza di esemplari, ed un sì perfetto riscontro di tipi fra strati appartenenti a regioni disparatissime, sufficiente a dimostrare l'identità e contemporaneità delle rispettive faune (2), riesca poi di nessun valore quanto ad escludere l'esistenza di quelle forme intermedie, le quali a migliaia a migliaia, durante il periodo geologico d'una data fauna, avrebbero dovuto precedere, accompagnare e susseguire ciascuna delle superstiti sue specie fossili, senza lasciare di sè verun'impronta, ciò non altri se lo darà a credere, salvochè per libera elezione un Darwiniano.

Il quale sarà pure il solo a persuadersi che il coesistere in un ristrettissimo spazio ed in identiche circostanze tipi diversissimi (3); e per lo contrario, il rinvenirsi tipi identici nelle più varie condizioni di ambiente e di località (4), anzichè contraddire alla sua vagheggiata teoria, ne sia piuttosto un legittimo corollario, ed una manifesta riprova; l'elezione naturale della fortuita varietà nella concorrenza vitale mostrandosi così accomodata (cioè: *inetta*) a dedurre il vario dall'identico, come a ricondurvelo, ovvero a mantenere inalterata ed invariabile qualsivoglia originaria forma o derivatane varietà. Di qualità che, in sua sentenza, la costante e perenne simultanea e successiva tipica diversità, quanto si chiarisce conci-

(1) V. Cornelius, *Ueber die Entstehung der Welte, gekrönte Preisschrift*, Berlin, 1870, S. 158.

(2) Agassiz, *op. cit.*, pag. 35-36.

(3) Agassiz, *op. cit.*, pag. 14-16.

(4) Agassiz, *op. cit.*, pag. 21-29. Cornelius, *op. cit.*, S. 59-60.

liabile coll'immutabilità delle specie, lo sarebbe altrettanto colla presunta lentissima, impercettibile, inosservabile loro trasformazione! Discorso, come ognun vede, concludentissimo; non potendosi di questa produrre nessuna prova; laddove di quella sovrabbondano, nè si possono desiderare le maggiori; attalchè, data l'immutabilità delle specie, la non potrebb'essere meglio provata; supposto invece la loro trasformazione, la non potrebb'essere meglio smentita (1).

(1) V. Stoppani, *op. cit.*, pag. 466, nº 1066.

---

*L'Accademico Segretario*
GASPARE GORRESIO.

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° AL 31 GENNAIO 1871

**Donatori**

Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. September et October 1871; 8°. — Accademia R. delle Scienze di Berlino.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, aus dem Jahre 1870; n. 711-744. Bern, 1871; 8°. — Società di Scienze natur. di Berna.

Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Novembre, 1871; 8°. — Società Med.-Chirurgica di Bologna.

Actundrierzigster Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Cultur. 1870. Breslau, 1871, 8°. — Società d'Agric. di Breslavia.

Bibliotheca Indica; a Collection of oriental Works published by the Asiatic Society of Bengal; New Series, n. 231, 236, 239. Calcutta, 1871; 4°. — Società asiatica del Bengala (Calcutta).

Bibliotheca Indica etc.; Old Series, n. 227; New Series, n. 234, 235, 237, 238. Calcutta, 1871; 8°. — Id.

Meteorologia italiana, 1871, 2° semestre, pag. 161-200; 4°. — Ministero di Agr., Ind. e Com. (Firenze).

R. Comitato Geologico d'Italia; Bollettino n. 11 e 12; Novembre e Dicembre 1871. Firenze, 1871; 8°. — R. Comitato Geologico d'Italia (Firenze).

Schriften der Universität zu Kiel, aus dem Jahre 1870, Band XVII. Kiel, 1871; 1 vol. 4°. — Università di Kiel.

R. Istituto Lomb. (Milano). Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Classe di Lettere e Scienze morali e politiche. Vol. XII (III della Serie III), fasc. 2. Milano, 1871; 4°.

Id. Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti; Serie II, vol. IV, fasc. 19, 20; vol. V, fasc. 1. Milano, 1871-72; 8°.

Società dei Naturalisti di Modena. Annuario della Società dei Naturalisti in Modena. Anno VI; disp. 1-6. Modena, 1871; 8°.

Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri. Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. CARLO ALBERTO in Moncalieri; vol. VI, n. 1; 4°.

Società Reale di Napoli. Rendiconti delle tornate e dei lavori dell'Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli; Luglio, Settembre 1871. Napoli, 1871; 8°.

Istituto di Francia (Parigi). Comptes-rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences etc. Tomes 72 et 73. Paris, 1871.

Ministero della Pubb. Istr. di Francia (Parigi). OEuvres de Lagrange, publiées par les soins de M. J. A. SERRET, sous les auspices de S. E. le Ministre de l'Instruction publique. Tomes 1-5. Paris, 1867-71; 4°.

Soc. di Geografia di Parigi. Bulletin de la Société de Géographie; Décembre, 1871. Paris; 8°.

Ministero di Gr. e Giustizia (Roma). Statistica giudiziaria penale del Regno d'Italia per l'anno 1869, e ragguagli comparativi con alcuni anni anteriori. Firenze, 1871; 1 vol. 4°.

Id. Sopra le statistiche penali del Regno d'Italia nell'anno 1869, confrontate con quelle di varii anni precedenti; Studio di Giorgio CURCIO. Firenze, 1871; 1 fasc. 4°.

Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma). Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei; anno XXV, sessione I, 1871. Roma, 1872; 4°.

R. Acc. di Medic. di Torino. Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; 1871, n. 35; 1872, n. 1, 2; 8°.

R. Museo Industr. (Torino). Annali del R. Museo Industriale italiano; anno II, fasc. 4-6. Torino, 1871; 8°.

Bollettino medico-statistico, compilato dall'Uffizio d'igiene della Città di Torino; Luglio-Agosto, 1871; 4°. — Municipio di Torino.

Bollettino medico-statistico della Città di Torino; 1-4 settimana, dal 1° al 28 gennaio 1872; 4°. — Id.

Atti del R. Istituto Veneto; Serie quarta, vol. I, disp. 1ª. Venezia, 1871-72; 8°. — R. Istit. Veneto (Venezia).

Atti dell'Accademia Olimpica di Vicenza; Secondo semestre 1871. Vicenza, 1871; 1 fasc. 8°. — Accad. Olimpica di Vicenza.

Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des Sciences Naturelles; vol. XXIV. Zürich, 1871; 4°. — Soc. elvetica di Sc. naturali di Zurigo.

Proposta d'una variante al 72° verso del IX canto dell'Inferno di Dante, del Cav. R. Albt. Girgenti, 1871; 1 fasc. 4°. — L'Autore.

A letter concerning Deep-Sea Dredgings, addressed to Prof. Benjamin Peirce, Superintendent Unitet States Coast Survey, by Louis Agassiz. Cambridge, 1871; 8°. — L'A.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni; tomo IV; Luglio 1871. Roma, 1871; 8°. — Sig. Principe B. Boncompagni.

Il Principe Emanuele Filiberto di Savoja alla Corte di Spagna; Studi storici sul regno di Carlo Emanuele I, per Gaudenzio Claretta. Torino, 1872; 1 vol. 8° gr. — L'A.

Il Sordo-muto che parla; Osservazioni e note di P. Fornari. Milano, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

Histoire de la littérature Hindouie et Hindoustanie, par M. Garcin de Tassy; 2ème édition; tome 3. Paris, 1871; 8° gr. — L'A.

La langue et la littérature Hindoustanies en 1871; Revue annuelle par M. Garcin de Tassy. Paris, 1872; 1 fasc. 8°. — Id.

La Nationalité Belge, ou Flamands et Wallons, par P. De Haulleville. Gand, 1870; 1 vol. 8°. — L'A.

L'Autore. L'enseignement primaire en Belgique, par P. De HAULLEVILLE. Bruxelles, 1870; 1 vol. 8°.

L'A. Un collége oriental à Paris au treizième siècle, par Charles JOURDAIN. Paris, 1 fasc. 8°.

Id. Doutes sur l'authenticité de quelques écrits contre la Cour de Rome, attribués à Robert Grosse-Tête Évêque de Lincoln, par Charles JOURDAIN. Paris, 1 fasc. 8°.

Id. De l'influence d'Aristote et de ses interprètes sur la découverte du Nouveau-Monde, par Charles JOURDAIN. Paris, 1861; 1 fasc. 8°.

Id. De l'enseignement de l'hébreu dans l'Université de Paris au quinzième siècle, par Charles JOURDAIN. Paris, 1863; 1 fasc. 8°.

Id. Les commencements de l'économie politique dans les écoles du moyen-âge, par M. Charles JOURDAIN. Paris, 1869; 1 fasc. 4°.

Id. Mémoire sur les sources philosophiques des hérésies d'Amaury de Chartres et de David de Dinau, par M. Charles JOURDAIN. Paris, 1870; 1 fasc. 4°.

Id. Notions de philosophie par Charles JOURDAIN. Paris, 1871; 1 vol. 8°.

Id. L'Université de Paris à l'époque de la domination anglaise, par Charles JOURDAIN. Paris, 1870; 1 fasc. 8°.

Id. L'éducation des femmes au moyen-âge, par M. Charles JOURDAIN. Paris, 1871; 1 fasc. 4°.

Sig. Commend. Jac. MOLESCHOTT. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere; herausgegeben von Jac. MOLESCHOTT. XI. Band, erstes Heft. Giessen, 1872; 8°.

L'A. Una lezione sulle origini delle nubi temporalesche e della grandine, per Francesco ORSONI. Messina, 1871; 1 fasc. 16°.

Il Compilatore. Bibliografia paleoetnologica italiana, dal 1850 al 1851, compilata da Luigi PIGORINI. Parma, 1871; 1 fasc. 8°.

Résumé météorologique des années 1869 et 1870 pour Genève et le Grand Saint-Bernard, par E. Plantamour. Genève, 1870-71; 2 fasc. 8°. — L'Autore.

Storia critica delle categorie dai primordii della filosofia greca sino ad Hegel, del Prof. Pietro Ragnisco. Firenze, 1871; 2 vol. 8°. — L'A.

Scoperte archeologiche fatte in Sardegna in tutto l'anno 1871, con appendice sugli oggetti sardi dell'esposizione italiana, pel Comm. Giovanni Spano. Cagliari, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

De utilitate ex latinis scriptoribus petenda, Th. Vallavrii acroasis, facta studiis auspicandis litterarum latinarum in R. Athenaeo Taurinensi pridie Cal. Decembres an. M. DCCC. LXXI. Augustae Taurinorum, an. M. DCCC. LXXII. — L'A.

Catalogue de la collection de reptiles de feu M. Alexandre Westphal-Castelnau, complété par son fils Alfred Westphal-Castelnau. Montpellier, 1870, 1 fasc. 8°. — Sig. A. W. Castelnau fils.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Febbraio 1872.

31

# CLASSE

## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

**Adunanza dell'11 Febbraio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS.

Il Socio Prof. Lessona legge, a nome del Socio Conte Salvadori, la seguente

### *Nota intorno al* Garrulus Lidthii.

**Garrulus lidthii** Bp., P. Z. S., april 1850, p. 80, pl. 17. - Id., Consp. I, p. 370 (maggio 1850). - Id., Ann. and Mag. N. H., 1850, p. 412. - Westerm., Bijdr. tot Dierk. p. 31 con tavola (1851). - Schleg., Dierentuin, Vogels p. 166 con figura. - Id., Handleiding, Vogels t. 4, f. 47. - Jerd., B. of Ind. II, p. 309 (1863). - Schleg., Mus. Pays-Bas, *Coraces*, p. 61 (1867). - G. R. Gray, Hand-List of Birds II, p. 3 (1870).

Il *Garrulus lidthii*, forse la più bella, e certamente la più rara delle specie del genere *Garrulus*, era noto finora soltanto per un individuo esistente nel Museo di Leida. Esso fu descritto e figurato prima dal Bonaparte, e poscia dal Westermann e dallo Schlegel; ultimi a farne menzione sono stati il Jerdon ed il Gray.

Di quell'individuo s'ignorava la provenienza, ma si supponeva che la specie fosse originaria della Cina o della Cocincina.

Recentemente in una visita da me fatta alla collezione

ornitologica, che S. M. il Re d'Italia possiede nel R. Castello della Mandria, in mezzo a molte altre rarità fui grandemente sorpreso di trovare un individuo del *Garrulus lidthii*, e la mia sorpresa s'accrebbe quando esaminatolo da vicino m'accorsi, per non dubbi segni, che quell'individuo aveva dovuto essere stato in gabbia per non breve tempo. Avutolo in comunicazione per grandissima cortesia del Cav. Comba, cui è commessa la cura della R. Collezione, ho potuto confrontarlo colle figure che sono state pubblicate dell'unico individuo finora noto. In quelle il color rosso scuro del dorso e delle parti inferiori manca della bellissima tinta violetta che nell'individuo da me esaminato è molto apparente, forse perchè maschio o in età più adulta; in tutto il resto fedelissime sono quelle figure.

Fortunatamente io ho potuto rintracciare la provenienza di quell'individuo, e sapere con certezza che la patria del *G. lidthii* non è la Cocincina, nè la Cina, ma il Giappone. Il fortunato riscopritore del *G. lidthii* è stato il signor Cav. Botto di Genova, che dai suoi annuali viaggi al Giappone ha riportato molti e rari animali, acquistati vivi od in pelle, e al Giappone e nei vari porti dell'Oriente. Di essi mi piace di ricordare un *Ceriornis caboti* vivo, acquistato in Hong-Kong, di cui io ho fatto menzione in una nota inviata non è molto tempo alla Società Zoologica di Londra, ed un *Otidiphaps nobilis*, bellissima colomba, di forma singolare e tipo di un nuovo genere, e che non era stata ancora descritta quando io la vidi per la prima volta presso il sig. Botto. Questi mi scrive che due individui viventi del *Garrulus lidthii* gli furono procurati da un giapponese, suo domestico, che li aveva ricevuti dall'interno del Giappone. Essi non presentavano sensibili differenze, tuttavia il sig. Botto crede che fossero maschio

e femmina. Egli li riportò dal suo viaggio del 1869; ebbeli Sua Maestà il Re che li fece collocare nel Giardino Zoologico di Firenze; uno di essi vi morì poco dopo l'arrivo il 10 gennaio 1870, ed è quello che ora preparato si conserva nella collezione di S. M.; l'altro, mi scrive il Prof. GIGLIOLI, fu venduto nel novembre decorso, prima dell'abolizione del Giardino Zoologico di Firenze, pel prezzo di 25 lire sterline, al sig. VEKEMANS, Direttore del Giardino Zoologico di Anversa, ove, secondo recenti notizie, ora si trova vivo e prosperoso.

Intorno ai loro costumi in gabbia scrive il Cav. BOTTO che sebbene entrambi fossero abbastanza domestici, tuttavia non potè tenerli uniti nella stessa gabbia; avvenne due volte che, apertasi la gabbia, il maschio se ne fuggisse, ma sempre ritornò, cedendo, a quel che pare, alle disperate grida della femmina, che non cessava di richiamarlo. La loro voce era molto simile a quella delle comuni Ghiandaje *(G. glandarius)*. Mangiavano da prima farina di pesce (1) mescolata con riso cotto ed impastata con acqua, più tardi si abituarono al semplice riso cotto.

Come già aveva fatto osservare il BONAPARTE, la specie colla quale il *G. lidthii* ha maggiori affinità è senza dubbio il *Garrulus lanceolatus* dell'Imalaja, pel quale il KAUP stabilì nel 1854 il genere o sotto-genere *Celalyca;* in questo va certamente compreso anche il *G. lidthii;* ambidue si rassomigliano grandemente nel modo di colorazione, ambidue hanno le piume della gola lunghe e lanceolate con una sottile macchia bianca lungo lo stelo, ambidue hanno

(1) I Giapponesi, scrive il Cav. BOTTO, sogliono far seccare un certo pesce, che poi triturano in una finissima farina, e questa mescolata con acqua e riso cotto riducono in una pasta, colla quale nutrono la massima parte dei loro uccelli.

l'estremità delle remiganti e delle timoniere terminate da una macchia bianca, e finalmente ambidue differiscono da tutte le specie tipiche del genere *Garrulus* per la coda notevolmente rotondata, quasi graduata, ed anche pel colore del becco bianchiccio-giallognolo negl'individui montati, mentre nelle altre è nerastro. Il becco nel *Garrulus lidthii* è più alto e più robusto che non nelle altre specie, ed inoltre le piume che ne ricoprono le narici sono molto più corte; e per questi due caratteri, come anche pel suo colore chiaro, somiglia a quello delle specie dei generi *Cissa* ed *Urocissa*, più che non a quello delle specie del genere *Garrulus*.

---

Il Socio Prof. Gastaldi legge i seguenti

## *Cenni necrologici su* Edoardo Lartet.

Il 28 gennaio 1871, mentre Parigi stretta da un cerchio di ferro e di fuoco era costretta a capitolare, colpito da apoplessia fulminante spirava a Seissan nel Gers Edoardo Lartet, autore di molti ed importanti lavori sulla paleontologia e sulla antichità geologica dell'uomo.

Nato nel 1801 a Castelnau-Barbarens, Edoardo Lartet fece i suoi studi universitarii a Toulouse, e nel 1829 riceveva il diploma di licenziato in leggi firmato dal celebre Cuvier. Alcuni anni dopo scoprivasi a Sansans nel Gers il famoso giacimento di vertebrati fossili dell'epoca miocenica, ed il nostro giovine avvocato assistendo agli scavi che vi si facevano fu talmente colpito alla vista di tanti

resti di animali fossili, che sentì destarsi la sua vocazione, e d'allora in poi tutto si dedicò allo studio della paleontologia.

Nè andò guari che fece parlare di sè, chè nel 1835 pubblicava nel Bollettino della Società geologica di Francia una Nota sui fossili scoperti a Sansans nella quale la sua attitudine per gli studi paleontologici così chiaramente si svelava che il Ministro della Pubblica Istruzione e l'Accademia delle Scienze si decisero ad affidare a lui l'incarico di continuare gli scavi, onde arricchire i Musei di Storia naturale.

In quel tempo, già remoto per la scienza, la storia della Terra consisteva in una successione di rivoluzioni; si credeva cioè dai più che ogni epoca geologica si fosse chiusa con un cataclisma, il quale, sconquassata la crosta della terra ed intieramente distrutto l'organismo che su di essa viveva, dava principio ad una successiva epoca geologica di lunga e continua tranquillità, durante la quale si riavvivava l'opera del creatore e plasmava nuovi esseri organici onde ripopolare continenti e mari. Questa teoria aveva affascinato e per qualche tempo signoreggiato la mente dei dotti, poichè l'uomo è più disposto ad ammirare i colpi di scena, che ad assistere col pensiero, con fredda e pertinace pazienza allo svolgimento dei fatti che sono il risultato di quelle eterne leggi, dalle quali è regolato il mondo fisico.

Cuvier aveva meravigliato gli studiosi schierando sotto ai loro occhi tanti esseri ignorati terrestri ed acquatici che ebbero vita in epoche anteriori alla nostra. Finchè il celebre naturalista si attenne alla diretta osservazione dei fatti, scrisse quelle memorie che sono il principale fondamento della paleontologia e che dureranno quanto

essa; ma quando, lasciato libero sfogo alla immaginazione, volle abbracciare più ampio ed ignoto campo, volle esporci le leggi che regolano la successione degli esseri che egli ci aveva insegnato a scoprire ed a studiare, emise opinioni che la nuova generazione doveva ripudiare. Nel suo famoso discorso sulle rivoluzioni della terra Cuvier non solo stabilisce che l'uomo è una creazione recente posteriore al cataclisma che distrusse gli animali vissuti durante l'ultimo periodo geologico, ma si rifiuta di ammettere l'esistenza delle scimie fossili. Ora E. Lartet nel proseguire gli scavi di Sansans veniva a scoprire i resti di un grande quadrumane che egli descrisse col nome di *Protopithecus antiquus;* quindi nel 1856 comunicava all'Accademia delle Scienze di Parigi una Memoria su una gran scimia fossile *(Duyopithecus Fontani)* appartenente al gruppo dei quadrumani superiori che era stata trovata dal sig. Fontan a San Gaudens nell'Alta Garonna, in strati di epoca quasi contemporanea a quella degli strati di Sansans; e pochi mesi dopo presentava alla stessa Accademia una relazione sulle ricerche paleontologiche fatte nell'Attica dal sig. A. Gaudry, le quali avevano condotto alla scoperta di altre scimie fossili.

Preludendo agli importanti risultati che avrebbe un giorno ottenuto co' suoi studi sulla antichità della razza umana, E. Lartet nel 1858 inviava all'Accademia una Nota *Sulle antiche migrazioni dei mammiferi dell'epoca attuale.* Ai cataclismi egli sostituiva felicemente le migrazioni, e quantunque in quel tempo già fosse dimostrato che l'ultimo preteso cataclisma si risolveva nella lunghissima epoca glaciale, tuttavia è bene affermare che E. Lartet, il quale non si era mai occupato di geologia pratica, arrivava agli stessi risultati collo studio dei fossili; in

quella sua Memoria egli scriveva inoltre che « probabilmente la parola cataclisma sarà un giorno cancellata dal vocabolario della geologia », profezia non nuova ed il cui compimento va giornalmente attuandosi.

Io non saprei asserire se allo stato delle nostre conoscenze si possa ritenere per cosa evidente che l'uomo visse in Europa contemporaneamente al Mammouth e ad altri animali la cui specie è ora estinta, ma certamente il Lartet fu quegli che radunò la maggior somma dei fatti che possono indurci a crederlo. Ed io che fui fra gli increduli non posso celare la impressione che provai nel vedere la lastra di avorio da lui trovata frammista ad altri oggetti di epoca preistorica, sulla quale si scorge delineata a graffito la figura di un Mammouth colla tromba, le difese e la lunga criniera.

Le scoperte da lui fatte nella grotta di Aurignac saranno per sempre celebri negli annali di antropologia preistorica. Frutto di quelle scoperte fu la Memoria che il Lartet presentava all'Accademia nel 1860 sull'antichità geologica della specie umana nell'Europa occidentale. L'Accademia non credette conveniente di pubblicare quella Memoria e sui Comptes-rendus non ne apparve che il titolo, ma la Società Reale di Londra si affrettò a domandarne comunicazione all'autore e la stampò in esteso.

Dobbiamo inoltre al Lartet una eccellente monografia degli elefanti fossili da lui pubblicata nel Bollettino della Società geologica di Francia nel 1858 ed alcune altre Notizie e Memorie, fra le quali citeremo quella sui Sirenoidi fossili della Gironda; quella sopra un cranio ed una falange di *Ovibos moschatus*, animale che oggi abita le regioni polari e che viveva in Francia durante l'epoca quaternaria; e quella presentata nel 1868 all'Accademia

delle Scienze *Sur quelques cas de progression organique vérifiable dans la succession des temps géologiques sur des mammifères de même famille et de même genre*, nella quale, segnalando alcuni fatti di dentizione, di forma e di capacità craniale osservati negli animali fossili da lui studiati, cercò di provare che vi ha progresso anche nell'intelligenza dei bruti. La morte lo colse mentre lavorava alla più importante delle sue opere, le *Reliquiae Aquitanicae*, che si pubblica in inglese.

Nel 1867 E. Lartet presiedeva il Congresso internazionale di Archeologia e di Antropologia preistorica che si tenne a Parigi mentre vi era aperta la Esposizione mondiale; nominato nell'anno susseguente Professore di Paleontologia al Giardino delle piante, le vicende politiche e la morte gli impedirono di incominciare le sue lezioni.

Era modesto, timido, generoso con tutti; non v'ha naturalista che abbia ricorso invano ai consigli ed all'opera di quell'uomo veramente *sapiens et bonus*. Tutti i mercoledì egli apriva il suo laboratorio agli studiosi di ogni paese, di ogni età, ed io che fui più d'una volta ammesso a quelle sue famigliari ed istruttive conferenze, che ho il torto di non aver corrisposto coi miei lavori alle speranze che egli si compiaceva esternarmi sul mio conto, ho voluto con queste poche parole farmi l'eco del cordoglio cagionato dalla sua morte. Devo tuttavia dichiarare che non avrei potuto così succintamente dare conto dei principali meriti di quell'insigne naturalista, se non avessi attinto all'eccellente articolo necrologico pubblicato dal sig. De Mortillet sulla *Revue scientifique*.

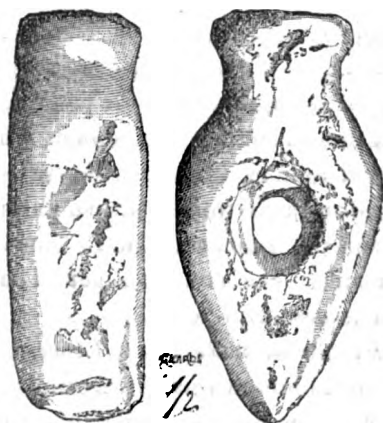
Lo stesso Socio Prof. GASTALDI legge i due seguenti scritti :

## *Mazzuola o martello-ascia di pietra.*

Nella *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità*, ecc. pubblicata nelle Memorie di questa Accademia io notava come fra le ascie, le freccie, le cuspidi di lancia, di selce o di altra pietra che si vanno tuttodì disotterrando nel Piemonte non era ancora stato scoperto alcun martello-ascia o mazzuola, specie di arma che a più riprese si trovò nel Parmigiano, nel Modenese, nell'Imolese, nel Vicentino, ecc. Sono quindi lieto di poter oggi presentare all'Accademia una magnifica mazzuola di provenienza piemontese, che il Collega Prof. DEL PONTE si compiacque donarmi. Quest'arma fu trovata presso Carentino, regione della Smogliana nel Monferrato, a 15 metri circa di profondità negli sterri che si fecero per il tracciato della strada ferrata Alessandria-Acqui.

Io osservava altresì nella citata *Iconografia* che i martelli o cunei forati sinora trovati nell'Italia settentrionale sono tagliati in rocce del paese. Ed infatti i due esistenti nel Museo civico di Imola sono di afanite, pietra non infrequente nell'Apennino sia in posto che allo stato di ciottoli rotolati; quello del Museo di Parma è di granito bianco a mica nera, roccia che nelle stesse condizioni trovasi altresì nell'Apennino; quello di Vicenza è di porfido dei dintorni e così via dicendo. La mazzuola della quale sto parlando è di eufotide, d'una pasta cioè di feldspato a tinta bianco-verdiccia, molto tenace, detto *saussurite*, con diallaggia in piccole, irregolari, allungate masse, disposte costantemente in un senso, ed in modo

da dare alla roccia una struttura intermedia fra la porfiroide e la gneissica. La diallaggia racchiude frequenti granelli neri e lucenti di hornblenda onde la roccia ci offre altresì uno di quei passaggi tra l'eufotide e la diorite che frequentemente si incontrano nelle masse serpentinose ed anfiboliche che sono tanta parte delle rocce cristalline delle Alpi e dell'Apennino. Anche la mazzuola piemontese è adunque di roccia indigena.

La figura che ne do, alla scala di metà della naturale,

mi dispensa dal descrivere la forma di quell'arma, il cui lavoro ha dovuto costare un tempo lunghissimo a motivo della durezza e della tenacità della pietra. Il foro venne praticato dai due lati ed è un vano in forma di due coni che si incontrano al vertice e prende quindi sia su l'uno che sull'altro fianco dell'arma l'aspetto di un imbuto.

Sono di parere che queste mazzuole non fossero strumenti inservienti all'uso ordinario di martelli o di ascie, ma semplici armi di offesa, specie di spacca-teste o rompiossa, quali si adopravano, di ferro e di acciaio, anche

nel medio evo. È probabile altresì che, oltre a servire da arma di offesa, queste mazzuole venissero portate dai capi-tribù e dai condottieri a contrassegno dell'autorità che esercitavano, ed a questo proposito ricorderò che nel sepolcreto di Cumarola (Modena), ove si scopersero sepolti 40 guerrieri aventi ai lati armi di bronzo e di pietra, si trovò una di queste mazzuole ancora munita del suo manico di legno posta al di sopra del capo di uno di essi forse a simbolo di comando.

## *Berillo di Pallanzeno (val d'Ossola).*

Nell'adunanza del 28 marzo dello scorso anno io presentava all'Accademia un cristallo di berillo che il signor TRAVERSO ingegnere montanistico aveva trovato presso il torrente Coloria in territorio di Pallanzeno e le comunicava in pari tempo i risultati dei saggi chimici fatti su quel cristallo dal nostro Collega Professore COSSA.

Dovendo il sig. TRAVERSO ritornare, nell'autunno scorso, sul luogo e desiderando fare nuove ricerche onde trovare, se possibile, altri e migliori esemplari di quel minerale, massime allo stato di cristalli, si condusse seco l'inserviente del Gabinetto mineralogico del Valentino, L. Bottan, il quale ha anch'egli l'occhio abituato alla ricerca dei minerali, e riescirono a trovare, oltre a parecchi altri, l'esemplare che ho l'onore di presentare ai miei Colleghi.

Da una considerevole massa di feldspato bianco, che il Professore COSSA già ci fece conoscere essere a base di soda, sporge un bel prisma esagono che ha 37 millimetri di lunghezza e diciotto di larghezza, ed è opaco

con tinta di color bianco gialliccio. Il prisma è appoggiato ad una grossa tormalina nera a struttura bacillare, minerale che trovasi altresì disseminato in piccoli e grossi cristalli rotti e frantumati entro la massa di feldspato, assieme a poca mica bianco-argentea e ad un po' di quarzo. Il prisma di berillo presenta due piani di rottura normali all'asse, ed un lieve spostamento dei tre pezzi che ne risultano, i quali però sono risaldati da sostanza lapidea fra di loro interposta.

Dall'esame della carta geologica del compianto Gerlach (foglio Domodossola della carta al 50000simo) risulterebbe che le masse di feldspato bianco entro le quali sono disseminati i berilli e le tormaline nere sono comprese nella larga serie di micascisti e di gneiss recenti che, in alternanza colla zona di rocce anfiboliche, dioritiche e serpentinose ricingono al sud la gran massa di gneiss antico, di gneiss granitico che costituisce l'ossatura del Monte Rosa. Sappiamo altresì che a breve distanza da questi micascisti e gneiss recenti, che sono la matrice dei berilli, giacciono i graniti massicci di Baveno, di Montorfano, di Alzo ecc., che presentano la più grande analogia, sia per struttura che per tinta, composizione ed età geologica con quelli dell'isola dell'Elba. Giova quindi sperare, che verremo anche noi a scoprire il berillo nei nostri graniti massicci, e che in questa giacitura esso mostrerà la trasparenza e le varie tinte che sono pregio essenziale di quelli della celebre isola del mare di Toscana.

Il Socio Cav. BERRUTI legge la seguente sua Memoria, avente per titolo:

## *Descrizione e teoria di un termodinamometro.*

L'applicazione delle forze motrici inanimate, che da un secolo in qua va estendendosi con rapidissimo progresso a tutte le industrie, ha dato un valore, che prima non avevano, alle sorgenti naturali di queste forze, ed ha creato il bisogno di studiare e di svolgere più ampiamente quella parte della meccanica, che ne risguarda l'economia. Per questo studio venne formandosi una nuova classe di strumenti, chiamati indicatori, dinamometri, dinamodometri, ergometri e simili, coi quali si cerca di ottenere per mezzo di indicazioni più o meno dirette la misura della intensità o dell'effetto utile delle forze applicate alle macchine. Gli strumenti immaginati a questo scopo si possono distinguere in due specie principalmente, in quanto che gli uni si applicano alla macchina senza alterarne le funzioni, gli altri invece si applicano solamente colla sostituzione di una resistenza speciale alla resistenza utile, che la macchina è destinata a vincere.

I dinamometri della prima specie si fondano tutti sulla relazione che esiste tra la tensione o la deformazione che subisce un corpo elastico od un organo formante parte della macchina e la forza, che il medesimo trasmette. A questa specie di dinamometri appartengono l'indicatore di WATT, che misura e registra la tensione, che subisce la massa elastica del vapore mentre opera sullo stantuffo, e la manovella di MORIN, che segna la deformazione della leva elastica, con cui la forza si trasmette all'albero motore.

Alla seconda specie si deve ascrivere il freno di Prony coll'applicazione del quale alla resistenza utile della macchina si sostituisce un attrito artificiale, di cui si misura il momento rispetto all'asse di rotazione.

I dinamometri si distinguono ancora in semplici ed integratori secondo che danno solamente l'intensità della forza o direttamente il lavoro della medesima. Il freno di Prony si adopera generalmente come dinamometro semplice, quantunque non sia impossibile ridurlo a dinamometro integratore, analogamente a quanto si pratica pell'indicatore di Watt e per la manovella di Morin.

I dinamometri semplici applicati alla misura del lavoro motore presentano due grandi inconvenienti, che sono: la difficoltà di riconoscere esattamente l'intensità media della forza, essendo questa soggetta a continue oscillazioni, e la necessità di misurare indipendentemente dal dinamometro gli spazii percorsi dal punto di applicazione della forza per computarne il lavoro. I dinamometri integratori, come quelli sovracitati, forniscono diagrammi in cui si leggono mirabilmente descritte le più minute variazioni della forza motrice; ma questi diagrammi non possono abbracciare che un periodo molto breve di lavoro. Un dinamometro della prima specie che fosse capace di sommare indefinitamente e ridurre in numero di chilogrammetri il lavoro eseguito da una macchina, senza turbarne le funzioni, sarebbe un preziosissimo trovato per la meccanica applicata, ma sinora, malgrado non pochi tentativi, è un semplice desiderio. Di una applicazione meno generale, ma pur sempre importantissima, sarebbe un dinamometro integratore della seconda specie che indicasse con qualche esattezza il lavoro effettivo compiuto da una macchina motrice in un periodo abbastanza lungo.

Un dinamometro di questo genere trovasi in germe in alcuni degli apparecchi con cui il Joule nel 1844 determinava sperimentalmente l'equivalente meccanico del calore scoperto pochi anni prima dal Mayer. Il Joule applicò una forza ben determinata ad agitare acqua, mercurio od olio contenuto in un recipiente, e trovò che a misurare il lavoro della forza impiegata poteva servire l'aumento di temperatura avvenuto nel liquido agitato. Lo stesso Mayer, ripetendo in altro modo l'esperimento del Joule, vide chiaramente l'applicazione che se ne poteva fare. Nelle *Osservazioni sull'equivalente meccanico del calore*, pubblicate nel 1851, così si esprime in proposito: « ultimamente sono anche riuscito a costruire in piccola scala un semplicissimo termodinamometro (Wärmebewegungsmesser) per la determinazione diretta dell'equivalente meccanico del calore, col quale si può dimostrare *ad oculos* l'esattezza di questo principio, ed ho ragione di credere, che con un simile apparecchio calorimotorico si può anche facilmente ed utilmente misurare l'effetto utile delle ruote idrauliche e delle macchine a vapore; però devesi lasciare al futuro giudizio dei tecnici il decidere se e sino a qual punto questo metodo sia da preferirsi a quello di Prony ». Da queste ultime parole si vede che lo stesso Mayer non si dissimulava le difficoltà che in pratica avrebbe incontrato l'applicazione da lui suggerita dell'equivalente meccanico del calore alla misura delle forze motrici. Per rispondere completamente alla descrizione che esso ne dà, il suo termodinamometro dovrebbe:

1° Trasformare in calore il lavoro meccanico che si vuol misurare; 2° raccogliere integralmente il calore così prodotto in una data massa, evitando qualunque perdita per avere nell'aumento di temperatura ottenuto una

indicazione direttamente proporzionale al lavoro meccanico consumato. Se la prima di queste condizioni si può praticamente soddisfare con bastante esattezza, così non è della seconda. È impossibile impedire completamente il disperdimento del calore quando si eleva la temperatura di un corpo al disopra di quella dei corpi circostanti. Il mezzo più efficace che si abbia per diminuire questo disperdimento si è quello di tenere entro limiti ristretti l'elevazione di temperatura, ma con questo mezzo si va incontro ad altri inconvenienti. Per raccogliere nel termodinamometro una grande quantità di calore con piccolo aumento di temperatura bisogna aumentarne smisuratamente la massa, il che rende lo strumento incomodo, ed aumenta le cause e l'importanza degli errori, che si commettono nella lettura della sua media temperatura.

Parve a me, che queste difficoltà si eviterebbero quando invece di volere impedire ogni disperdimento di calore, si trovasse modo di tener conto del calore che si disperde; ed è con questa idea che ho fatto costrurre il termodinamometro di volume relativamente assai piccolo, di cui ho l'onore di presentare la descrizione.

Questo dinamometro non è di interesse puramente scientifico: esso fu costrutto per conto del Ministero delle Finanze collo scopo pratico e fiscale di applicarlo alla determinazione del lavoro motore di cui dispongono le macine dei molini destinati alla macinazione dei cereali, ed a questa circostanza deve in parte la sua forma particolare.

Per poterlo applicare a qualunque mulino esso fu fatto in modo che si può mettere al posto stesso della macina girante. Tolta questa macina si scopre l'estremità dell'albero o palo verticale destinato a condurla. Con una staffa

o morsa composta di due ganasce in ferro fucinato collegate da due chiavarde si afferra fortemente l'estremità del palo. Nelle stesse chiavarde della staffa sono praticati due occhi o fori cilindrici nei quali si introducono le due gambe tornite di un vaso cilindrico in ghisa. Questo vaso resta così unito solidamente alla staffa ed al palo e gira intorno al proprio asse geometrico quando il palo gira. A mezza altezza nell'interno del vaso la parete verticale porta un diaframma, che si assottiglia verso il centro presentando due superficie concave opposte a forma di tronco di cono. Contro queste due superficie si appoggiano due corpi conici parimente di ghisa, che formano così due coni di frizione, riuniti fra di loro da un asse centrale filettato, girando il quale con una semplice manovella si regola a volontà la pressione sulle due faccie del diaframma. Quest'asse sorge al di sopra del coperchio del vaso ed è collegato ad un braccio di leva orizzontale con cui si tengono immobili l'asse medesimo ed i due coni di frizione mentre il vaso gira col palo del mulino. Fin qui l'apparecchio non differisce da un freno ordinario, se non nella forma, che lo rende applicabile ad un palo verticale, e permette di mantenere costantemente lubrificate le superficie di fregamento riempiendo l'apparecchio stesso con un liquido lubrificante. Per rendere vieppiù perfetta e continua la lubrificazione si sono praticati dei fori cilindrici attraverso ai due coni di frizione distribuendoli in modo che in ogni giro si scopra successivamente ciascuna parte della superficie del diaframma e venga a contatto diretto col liquido. Con questo sistema di lubrificazione si ottiene per primo effetto di impedire la corrosione o disgregazione delle superficie di fregamento e di rendere così molto più uniforme e costante

l'attrito fra le medesime, il che costituisce per sè solo un notevole vantaggio sul freno ordinario di Prony perchè elimina le continue e forti oscillazioni dell'apparecchio, che rendono talvolta assai difficile di valutare la resistenza media di un esperimento. Lo stesso liquido poi serve pure a diffondere in tutta la massa dell'apparecchio il calore che si produce nei punti di fregamento, diffusione che assume un'importanza speciale quando si tratta di ricavare dal calore prodotto la misura del lavoro meccanico consumato nell'attrito. Non essendosi presa alcuna precauzione per impedire il disperdimento del calore al di fuori dell'apparecchio, solamente una parte del calore prodotto si ritroverà nell'apparecchio medesimo. Per avere la misura del calore prodotto bisogna adunque determinare separatamente il calore rimasto nell'apparecchio e quello disperso. Sarebbe assai difficile il determinare il calore dell'apparecchio se non si suppone che esso sia uniformemente distribuito in tutta la massa, o per lo meno distribuito in modo, che la sua misura risulti proporzionale alla temperatura di un dato punto dell'apparecchio. Questa è per lo meno l'ipotesi più semplice che si possa fare, ed è perciò conveniente procurare di collocarsi in condizioni tali, che senza grave errore si possa ritenere come verificata. La posizione centrale e l'ampiezza della superficie di fregamento e la presenza del liquido continuamente agitato nell'interno dell'apparecchio sono le condizioni che mi parvero più favorevoli allo scopo. Rimaneva a determinarsi la posizione più conveniente pel termometro che deve indicare la temperatura media dell'apparecchio. Pensai da prima che per temperatura media si potesse prendere quella del liquido lubrificante; feci perciò forare longitudinalmente l'asse dei due coni di

attrito, collocai il termometro in questo foro e feci praticare nell'asse stesso altri fori trasversali perchè l'acqua di cui l'apparecchio era pieno potesse arrivare a contatto col bulbo e coll'asta del termometro. Ma da alcuni esperimenti eseguiti con questa disposizione rilevai tosto che la temperatura indicata dal termometro era generalmente inferiore alla media dell'apparecchio, perchè dopo cessato il movimento il termometro continuava a salire di alcuni gradi. Tolsi allora ogni comunicazione diretta tra l'interno del vaso ed il foro, in cui trovavasi il termometro, e riempii questo foro di mercurio destinato a stabilire il contatto fra il termometro e la parte metallica dell'apparecchio. Riescii così ad evitare quasi completamente l'errore sovraddetto.

Per determinare il calore disperso dall'apparecchio durante l'esperimento è pur necessaria un'altra ipotesi. L'esperimento facendosi nell'aria, due cause concorrono ad aumentare la perdita di calore, l'irradiazione cioè ed il contatto dell'aria. Intorno alla misura del calore che si disperde per queste due cause la sola cosa, che si può asserire con certezza, si è che la quantità di calore perduta nell'unità di tempo aumenta coll'aumentare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e quella dell'ambiente. Dovendo adunque ricorrere necessariamente ad un'ipotesi, scelsi la più semplice, salvo a vedere poi se essa fosse confermata dall'esperienza, e ritenni che la perdita di calore nell'unità di tempo sia proporzionale all'accennata differenza di temperatura.

Con questa ipotesi si stabilisce assai facilmente l'equazione del termodinamometro.

Se si chiama $a$ la temperatura costante dell'ambiente, $\alpha$ la temperatura variabile dell'apparecchio e $t$ la durata

dell'esperimento, il calore disperso in un istante $dt$ sarà proporzionale ad

$$(\alpha - a) . dt .$$

Parimente se si chiama $L$ il lavoro meccanico, ossia il numero dei chilogrammetri che si convertono in calore in ciascun minuto secondo, il calore prodotto nel tempo $dt$ sarà proporzionale ad $L . dt$; e finalmente essendo $\alpha$ l'aumento di temperatura subito dall'apparecchio, l'aumento del calore sensibile nel medesimo sarà proporzionale a $d\alpha$. Ora per stabilire l'equazione del termodinamometro basta esprimere che in ciascun istante il calore prodotto meccanicamente è uguale alla somma del calore disperso col calore acquistato dall'apparecchio. Facendo uso di due coefficienti indeterminati $A . B$ ciò si esprime evidentemente coll'equazione differenziale

$$(1) \ldots\ldots \qquad \frac{L}{A} dt = \frac{d\alpha}{B} + (\alpha - a) dt ,$$

che si integra assai facilmente mediante la separazione delle variabili.

Risolvendo l'equazione rispetto a $dt$ si trova

$$\frac{B}{A} dt = \frac{d\alpha}{L - A(\alpha - a)} ,$$

ed integrandola si ottiene:

$$\frac{B}{A} t = \text{cost.} - \frac{1}{A} \log . [L - A(\alpha - a)] .$$

Per determinare la costante basta conoscere la temperatura $\alpha_0$ che aveva l'apparecchio al principio dell'esperimento, ossia quand'era $t = 0$. Determinata la costante in questo modo, l'equazione diventa:

(2) ..... $$Bt = \log. \frac{L - A(\alpha_0 - a)}{L - A(\alpha - a)} ,$$

e passando dai logaritmi ai numeri per risolvere poi l'equazione rispetto ad $L$ si ha:

$$e^{Bt} = \frac{L - A(\alpha_0 - a)}{L - A(\alpha - a)} ;$$

onde:

(3) ..... $$L = A \left\{ \alpha - a + \frac{\alpha - \alpha_0}{e^{Bt} - 1} \right\} .$$

Nel secondo membro di questa equazione, oltre la base dei logaritmi naturali che si conosce, entrano due coefficienti $A$, $B$ da determinarsi per esperimento e costanti per ciascun apparecchio, e gli elementi relativi a ciascun esperimento che sono: la durata dell'esperimento $t$, la temperatura dell'ambiente $a$, che si suppone costante, e le temperature iniziale e finale $\alpha_0 . \alpha$. dell'apparecchio. Con questi dati si calcola facilmente il lavoro $L$ e quindi la forza motrice corrispondente.

Per determinare il coefficiente $A$ basta mettere il freno in azione con una forza costante e continuare l'operazione sino a tanto che cessi di aumentare la temperatura dell'apparecchio. È chiaro che qualunque sia la forza costante che si impiega, se non varia la temperatura dell'ambiente, quella dell'apparecchio ha sempre un limite che non può superare. Diffatti aumentando la temperatura dell'apparecchio, aumenta il disperdimento di calore; ma quando questo sia giunto al punto che istante per istante si disperda tutto il calore che si produce, la temperatura dell'apparecchio rimane necessariamente stazionaria. A questo punto si ha

$$d\alpha = 0 ,$$

e l'equazione (1) si riduce ad

$$\frac{L}{A}=\alpha-a\ ,$$

onde si ricava:

$$A=\frac{L}{\alpha-a}\ .$$

Le due temperature $\alpha$, $a$ sono date rispettivamente dal termometro dell' apparecchio e da un altro termometro collocato ad una certa distanza dal medesimo. Il lavoro $L$ che si procurò di mantenere costante regolando a mano la pressione dei due coni di attrito, si calcola facilmente per mezzo del contrappeso applicato all'estremità del braccio del freno, della lunghezza di questo braccio e del numero dei giri fatti dall'apparecchio nella unità di tempo. Operando con un lavoro di chilogrammetri 9. 18 per minuto secondo, dopo sei ore di azione il termometro dell' apparecchio era stazionario a 39° c., mentre l'ambiente era a 23° 50. L'esperimento venne ripetuto partendo da una temperatura di 46° 25, con un lavoro $L=9.64$, e dopo tre ore di azione il termometro si mostrava stazionario a 39° 75 mentre l'ambiente era a 23°.

Dal primo esperimento si ricava $A=\frac{L}{\alpha-a}=\frac{9.18}{15.50}=0{,}592$ e dal secondo $A=0{,}575$. I due valori concordano assai bene tanto più che per la diversa via tenuta nei due esperimenti il primo valore deve essere superiore, ed il secondo inferiore al vero. Si può adunque ritenere come esatto il valore medio $A=0{,}58$, od anche volendo una sola cifra $A=0{,}6$.

Il coefficiente $B$ si ottiene mediante un esperimento qualunque dall'equazione (2) che dà:

$$B=\frac{1}{t}\log.\frac{L-A(\alpha_0-a)}{L-A(\alpha-a)}\ .$$

Un esperimento fatto il 15 settembre 1871 diede i seguenti risultati:

| Numero d'ordine | $N$ | $T$ | $\frac{N}{T}$ | $L$ | $\alpha$ | $B$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | — | — | 32° 30 | — |
| 2 | 479 | 5 | 95. 80 | 97. 20 | 36° 30 | 0,000 113 |
| 3 | 986 | 10 | 98. 60 | 100. 00 | 41° 30 | 0,000 097 |
| 4 | 1490 | 15 | 99. 30 | 101. 00 | 46° 40 | 0,000 106 |
| 5 | 1951 | 20 | 97. 50 | 99. 10 | 51° 60 | 0,000 109 |
| 6 | 2446 | 25 | 98. 00 | 99. 60 | 56° 80 | 0,000 116 |
| 7 | 2911 | 30 | 97. 00 | 98. 70 | 61° 80 | 0,000 124 |
| 8 | 3371 | 35 | 96. 50 | 98. 00 | 66° 80 | 0,000 121 |
| 9 | 3851 | 40 | 96. 30 | 98. 00 | 71° 40 | 0,000 122 |

da cui si ricava il valore medio di $B = 0,000114$.

La colonna $N$ indica il numero dei giri compiuti dall'apparecchio; la $T$ il tempo trascorso al momento dell'osservazione espresso in minuti primi; la $L$ il lavoro medio di ciascun periodo espresso in chilogrammetri per minuto secondo, quale risulta dalla resistenza del freno e dalla velocità, e la $B$ il valore di questa costante quale si ottiene introducendo nella formola i dati di ciascuna osservazione e quelli dello stato iniziale. Durante l'esperimento la temperatura dell'ambiente era di gradi 23°.

Tenuto conto degli errori di osservazione, difficilissimi ad evitarsi in questo genere di esperienze, vedesi da questa tabella che anche il coefficiente $B$ si può ritenere come sensibilmente costante.

Nelle pratiche applicazioni la formola (3) ammette ancora

una semplificazione, che rende assai facili i calcoli da farsi in ciascun caso particolare. Diffatti se si fa

$$A' = \frac{A}{e^{Bt} - 1} \quad ,$$

essa può scriversi sotto la forma

$$(4) \ldots\ldots \qquad L = A(\alpha - a) + A'(\alpha - \alpha_0) \ .$$

Il coefficiente $A$ è costante; il coefficiente $A'$ è funzione della durata $t$ dell'esperimento; ma se si forma una piccola tabella dei valori di $A'$ corrispondenti ad una serie di valori di $t$ crescenti per es. di cinque in cinque minuti, basterà regolare in ciascun caso particolare la durata dell'esperimento in modo che corrisponda ad uno dei tempi della tabella, per avere direttamentte da questa il valore di $A'$; e così il calcolo del lavoro $L$ si ridurrà a due semplici moltiplicazioni ed una addizione.

La formola diventa ancor più semplice se l'esperimento si protrae sino ad ottenere una temperatura stazionaria. Diffatti in tal caso essa si riduce ad

$$L = A(\alpha - a) \ ,$$

come si è visto parlando della ricerca della costante $A$. Ma questo modo di procedere richiede evidentemente un tempo più lungo e per forze considerevoli può produrre nello strumento delle temperature eccedenti i limiti, entro i quali sono abbastanza esatte le ipotesi fatte per stabilire l'equazione dello strumento e determinarne i coefficienti. Per evitare questa causa di errore, invece di ritenere come costante il coefficiente $A$, bisognerebbe fare un'altra serie di ricerche sperimentali, e determinare i valori di $A$ corrispondenti ad una serie di temperature finali. Questa ricerca potrebbe servire a verificare od a correggere

l'ipotesi assunta sul disperdimento del calore; come si vedrà facilmente se si esamina quale sia il significato fisico del coefficiente $A$. Ritorno perciò all'equazione fondamentale (1). Essa contiene tre termini che ésprimono rispettivamente il calore prodotto meccanicamente in un istante $dt$, il calore acquistato dall'apparecchio, e quello disperso nell'ambiente nell'istante medesimo. Se si dice $P$ il peso dell'apparecchio che partecipa all'aumento di temperatura, $c$ il suo calorico specifico, $\varepsilon$ il coefficiente di disperdimento ossia il numero delle calorie che si disperdono nell'unità di tempo quando la temperatura dell'apparecchio supera di un grado quella dell'ambiente, e $J=425$ l'equivalente meccanico del calore, ritenendo inoltre le notazioni precedentemente stabilite, i tre termini dell'equazione si esprimono rispettivamente con

$$\frac{L}{J} \cdot dt \; ; \quad Pc . d\alpha \; ; \quad \text{ed} \quad \varepsilon(\alpha - a) dt \; ,$$

e l'equazione risulta:

$$\frac{L}{J} . dt = Pc . d\alpha + \varepsilon(\alpha - a) dt \; .$$

Per l'identità che deve esistere tra questa equazione e l'equazione (1)

$$\frac{L}{A} \cdot dt = \frac{d\alpha}{B} + (\alpha - a) dt$$

si avrà

(5) ..... $$J . \varepsilon = A$$

ed

(6) ..... $$\frac{\varepsilon}{Pc} = B \; .$$

Da cui si ricava ancora

$$(7) \ldots\ldots \qquad \frac{A}{B} = JPc\ ;$$

onde risulta che i due coefficienti $A$. $B$. per un dato apparecchio hanno un rapporto costante indipendente affatto dal coefficiente di disperdimento $\varepsilon$.

Dall'equazione (5) si vede che il coefficiente di disperdimento $\varepsilon$ si può determinare sperimentalmente nello stesso modo con cui si è determinato il coefficiente $A$. Questo apparecchio adunque, che sotto forma alquanto diversa già servì al JOULE per la determinazione diretta dell'equivalente meccanico del calore, può pure essere utilmente adoperato in altre importanti e delicate ricerche di fisica sperimentale e di meccanica.

................................

# SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

| Fig. | | |
|---|---|---|
| Fig. I, II e III | $A$ | Corpo cilindrico di ghisa chiuso da due coperchi e ripieno d'acqua. |
| » id. | $B$ | Coperchio superiore. |
| » id. | $C$ | Id. inferiore: col medesimo sono fuse due appendici cilindriche $DD$, per mezzo delle quali e della staffa $E$ si può fissare l'intero apparecchio sull'estremità del palo della macina. |
| » I e III | $F$ | Palo della macina. |
| » II | $G$ | Nervatura o diaframma limitato da due superficie coniche tornite esattamente, sulle quali si produce l'attrito. |
| » II e III | $HH'$ | Coni di frizione bucherati in modo che le superficie freganti possano venire a contatto col liquido e lubrificarsi. |
| » id. | $K$ | Albero cilindrico del cono di frizione $H$ attraversante il coperchio $B$ a dolce sfregamento e terminato da una parte esagonale. |
| » II | $L$ | Albero del cono di frizione $H'$ con cui è unito a vite per mezzo della sua estremità inferiore filettata: il medesimo è cavo, chiuso al basso e contenente mercurio in cui sta immerso il bulbo d'un termometro, il quale è così in comunicazione metallica colle superficie freganti. |
| » id. | $M$ | Guide colleganti i due coni di frizione. |

| | | |
|---|---|---|
| Fig. I, II e III | $N$ | Ruota dentata elicoidale calettata sull'albero $L$ e comandata dalla vite perpetua $O$ per mezzo del manubrio $P$: tal meccanismo serve a regolare l'avvicinamento o l'allontanamento dei due coni di frizione. |
| » II | $Q$ | Rotella di kautschuk intercalata fra la ruota $N$ e l'estremo superiore dell'albero $K$, allo scopo di poter viemmeglio regolare la pressione dei coni di frizione contro la superficie fregata. |
| » I, II e III | $R$ | Leva che tien fisso l'albero $K$ e con esso ambi i coni di frizione durante la rotazione dell'apparecchio. |
| » I e II | $S$ | Collare eccentrico, a cui si applica un contatore di giri. |
| » » » | $T$ | Termometro. |

*NB.* I disegni ed i calcoli numerici furono fatti dall' Ingegnere MAFFIOTTI, che mi prestò pur valida assistenza negli esperimenti; la costruzione dell'apparecchio venne diretta dal Cavaliere THIABAUD.

---

Il Socio Cav. Dorna presenta le osservazioni fatte al R. Osservatorio nel mese di gennaio 1872, e legge quindi il seguente suo scritto:

## *Intorno all'aurora boreale del 4 febbraio* 1872.

**Comunicazione del Direttore dell'Osservatorio.**

La sera del 4 corrente ebbe luogo un'aurora boreale, la quale è stata grandissima, siccome risulta da molte relazioni stampate.

In Torino una densa nebbia impedì l'osservazione di sì importante e bel fenomeno. Si è veduto solamente il cielo colorito di una viva tinta rossastra, che avremmo potuto attribuire all'illuminazione della città, se la sua intermittenza ed insolite perturbazioni del declinometro, che verso le 6 $^{1}/_{2}$ pom. uscì persino fuori di scala, non ci avessero assicurato che eravamo in presenza di un grande fenomeno aurorale.

Alle 8 pom. telegrafai a Roma ed a Palermo, di dove mi si rispose telegraficamente, all'indomani, che colà realmente l'aurora era stata imponente. Avvertii eziandio, nel mattino del giorno 5, il Direttore compartimentale dei telegrafi, domandandogli se non vi erano state interruzioni nelle linee; e nel giorno 7 il Cav. Peyron gentilmente mi trasmise copia dei rapporti degli Uffici telegrafici di Torino e di Milano; che, vista la loro importanza, propongo sieno pubblicati negli Atti dell'Accademia.

Durante l'aurora boreale, gli istromenti meteorologici dell'Osservatorio non hanno segnato nulla di straordinario, e se si toglie la densa nebbia, la quale sopraggiunse improvvisamente sull'imbrunire, e ci tolse la vista del cielo

tutta la notte, lo stato atmosferico non ebbe nulla di rimarchevole di più degli altri giorni.

Torino 11 febbraio 1872.

ALESSANDRO DORNA.

**Rapporto dell'Uffizio telegrafico di Torino.**

Verso le $16^h 30^m$ (ore 4. 30 p.) del 4 cominciossi a corrispondere male con Parigi sul filo 27 (via Monginevro) senza potersene dar ragione.

Alle 16. 40 nel medesimo filo manifestossi una corrente continua in senso negativo, e di sufficiente intensità per attrarre l'àncora degli elettro-magneti dell'apparato di Morse, e neutralizzare l'attrazione esercitata dalla calamita permanente sull'àncora dell'apparato Hugtres. L'intensità di detta corrente era variabile, la corrispondenza veniva impedita, la bussola (a 32 giri) segnava dapprima 20°, poscia 40. Verso le 18. 30, aumentando di intensità la corrente, l'ago segnò il massimo grado di deviazione. La corrente variava anche di direzione venendo positiva per intervalli, e negativa per altri.

Dopo le 19 l'intensità diveniva meno costante, ma la corrente arrivava più forte, a sbalzi.

Il fenomeno durava ancora all'una del giorno 5 ed esso si riprodusse in egual modo su tutti i fili diretti di Firenze e Genova.

Fra Torino e Genova però la corrente continua veniva segnalata, ora solamente da Torino, ora solo da Genova, ed ora da entrambi.

Anche su questi fili la corrispondenza veniva impedita.

Con Firenze ebbesi per qualche raro intervallo la linea

TAV. I.

*Fig. 11.*

TAV. II.

buona, pur appena appena avevasi tempo di scambiare pochi segnali.

**Rapporto dell'Uffizio telegrafico di Milano.**

Alle ore 16. 45 si notarono brevi ed intermittenti attrazioni degli apparati alle linee di Bolzano, Coira, Genova, Napoli e Roma.

Verso le ore 18 le attrazioni si prolungarono per una durata di 2 o 3 minuti secondi, aumentando di frequenza specialmente sulle linee di Bolzano, Evira e Genova.

L'intensità della corrente crebbe dai 10 ai 30 gradi, con direzione dal nord al sud, poi andò diminuendo e scomparve affatto verso le ore 21 (ore 9 pom.).

**Adunanza del 25 Febbraio 1872.**

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

Il Vice-Presidente sig. Comm. Richelmy presenta e legge a nome dell'Autore, sig. Ingegnere Ferdinando Zucchetti, Assistente alla Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri, il seguente lavoro:

## *Nota relativa ad un giunto per la trasmissione del movimento fra due assi concorrenti.*

### *Descrizione del giunto.*

*AA*, *BB* sono due assi che si incontrano nel punto *O*, All'albero *BB* è solidaria una sfera di raggio *BO*, il cui centro coincide col punto di concorso dei due assi. All'albero *AA* va unito un braccio *AO*, ricurvo per modo da potere girare liberamente intorno alla sfera quando si faccia rotare l'albero *AA*, a cui il braccio stesso è solidario. In figura non si vede che la proiezione di questo braccio sul piano passante pei due assi, e si è supposto che il braccio si trovi in tale posizione che la sua proiezione coincida col prolungamento dell'asse *AA*. Supponendo che il braccio *AO*, unitamente all'albero *AA*, si muova e faccia, a cagion d'esempio, un quarto di giro, prenderà la posizione indicata dalla punteggiata *AC*. Il braccio *AO* porta alla sua estremità, che si proietta nel centro *O* della sfera, un piuolo rettilineo, il quale ha direzione normale alla superficie sferica, e penetra in una scanalatura che è praticata nella superficie stessa, e rappresentata in figura dalla curva *Om*. Ciò premesso, è chiaro, che rotando l'albero *AA* e con esso il braccio

ed il piuolo, per essere questo piuolo impegnato nella scanalatura della sfera, si comunicherà il movimento alla sfera medesima ed all'albero $BB$, che è solidario alla sfera. Il rapporto delle velocità angolari dei due sistemi che si trasmettono il movimento, dipende dalla curva segnata sulla sfera, e può essere variabile o costante.

*Determinazione della curva per cui le velocità angolari dei due alberi sono costantemente uguali.*

Supponiamo che i due sistemi si trovino in tale posizione, che il piuolo si proietti sul piano passante pei due assi, cioè sul piano di figura nel centro stesso della sfera. Indicheremo d'ora innanzi questa posizione colla denominazione di *posizione iniziale*. Mantenendo sempre i due sistemi nella posizione iniziale, proiettiamo la curva segnata sulla sfera sul piano di figura, e cerchiamo l'equazione della proiezione riferita a due assi ortogonali aventi l'origine in $O$, e dei quali uno, quello delle $x$, coincida coll'asse $BB$. Le coordinate di un punto $m$ qualunque della curva proiezione si otterranno abbassando dal punto $m$ una perpendicolare $mQ$ sull'asse $BB$. Diciamo $x$ l'ascissa $OQ$ e $y$ l'ordinata $mQ$. È evidente, che la curva proiezione passerà pel punto $O$, in cui si proietta il piuolo nella posizione iniziale. Supponiamo ora che il piuolo si muova dalla posizione iniziale, rotando intorno all'asse $AA$. La proiezione del piuolo sul piano di figura si muoverà lungo il diametro $COC$ perpendicolare ad $AA$. In qualunque posizione dei due sistemi la proiezione del piuolo dovrà sempre trovarsi su questa retta $COC$. Ora consideriamo il punto $m$ della curva, e cerchiamo ove debba trasportarsi questo punto, perchè il piuolo impegnato nella

scanalatura venga a passare per esso. Rotando la sfera intorno all'asse $BB$, la proiezione del punto $m$ si muoverà sulla retta $mQM$ perpendicolare all'asse di rotazione $BB$. La retta $mQM$ incontrando la traiettoria del piuolo nel punto $M$, $M$ sarà la posizione che prenderà il punto $m$ quando il piuolo percorrendo la scanalatura sarà giunto nel punto $m$ della medesima. Pertanto mentre il piuolo passa dalla posizione iniziale $O$ nella posizione $M$, che diremo posizione corrente, il punto $m$ della scanalatura si trasporterà esso pure dalla posizione iniziale $m$ nella posizione corrente $M$. Se le velocità angolari dei due sistemi rotanti intorno agli assi $AA$, $BB$ siano costantemente uguali, saranno eziandio uguali gli angoli $\varphi$, $\psi$ descritti dai due sistemi mentre passano dalla posizione iniziale alla posizione corrente. È facile rappresentare sulla figura gli angoli $\varphi$ e $\psi$. Ribattendo sul piano di figura il piano del circolo massimo $CMOC$, normale ad $AA$ intorno alla traccia $CC$, le posizioni iniziale e corrente del piuolo saranno $A$ e $P$ dopo il ribattimento; e l'angolo $AOP$ sarà l'angolo $\varphi$ descritto dal sistema rotante intorno all'asse $AA$. Ribattendo parimente sul piano di figura il piano del circolo minore $DmMD$ normale all'asse $BB$ attorno alla traccia $DD$, le posizioni iniziale e corrente del punto della scanalatura che noi consideriamo, saranno $H$, $K$ dopo il ribattimento, e l'angolo $HQK$ sarà l'angolo $\psi$ descritto dal sistema rotante intorno all'asse $BB$. In virtù di questi ribattimenti la retta $MP$ sarà perpendicolare alla $CC$, le rette $Hm$, $KM$ saranno perpendicolari alla $DD$. La $CC$ poi essendo perpendicolare alla $AA$, l'angolo $COA$ è retto. Diciamo $r$ il raggio della sfera, $\varepsilon$ l'angolo $AOB$ fatto da un asse col prolungamento dell'altro.

Nel triangolo $HmQ$ rettangolo in $m$ si ha:

$Qm = QH \cos HQm$ ,

ossia

$Qm = -QH \cos HQD$ perchè $HQD$ è supplemento di $HQm$,

ossia

$y = -QH \cos(\psi + KQD)$ perchè $Qm = y$ e $HQD = \psi + KQD$,

ossia

$y = -QD \cos(\varphi + KQD)$ perchè $\psi = \varphi$ e $QH = QD$ ,

ossia

$y = -\sqrt{r^2 - x^2} \cos(\varphi + KQD)$ perchè $QD = \sqrt{\overline{OD}^2 - \overline{OQ}^2}$ ;
$OD = r$ ; $OQ = x$ ,

ossia

$y = -\sqrt{r^2 - x^2} (\cos\varphi \cos KQD - \operatorname{sen}\varphi \operatorname{sen} KQD)$ ,

ossia

$y = \sqrt{r^2 - x^2} (\operatorname{sen}\varphi \operatorname{sen} KQD - \cos\varphi \cos KQD)$ .

Nel triangolo $MOP$ rettangolo in $M$ si ha:

$OM = OP \cos MOP$ ,

ossia

$OM = r \operatorname{sen}\varphi$ perchè $MOP$ è complemento di $\varphi$ .

Nel triangolo $MQO$ rettangolo in $Q$ si ha:

$OM = \dfrac{OQ}{\cos MOQ}$ ,

ossia

$OM = \dfrac{x}{\operatorname{sen}\varepsilon}$ perchè $OQ = x$ e $MOQ$ è complemento di $\varepsilon$.

Uguagliando i due valori di $OM$ si ha:

$$r \operatorname{sen}\varphi = \frac{x}{\operatorname{sen}\varepsilon} .$$

donde

$$\operatorname{sen}\varphi = \frac{x}{r \operatorname{sen}\varepsilon},$$

quindi

$$\cos\varphi = \frac{\sqrt{r^2 \operatorname{sen}^2\varepsilon - x^2}}{r \operatorname{sen}\varepsilon}.$$

Nel triangolo $KQM$ rettangolo in $M$ si ha:

$QM = QK \cos KQD$,

ossia

$QM = \sqrt{r^2 - x^2} \cos KQD$ perchè $QK = QD = \sqrt{r^2 - x^2}$,

Nel triangolo $MQO$ rettangolo in $Q$ si ha:

$QM = QO \operatorname{tang} MOQ$,

ossia

$QM = \frac{x}{\operatorname{tang}\varepsilon}$ perchè $QO = x$ e $MOQ$ è complemento di $\varepsilon$,

ossia

$QM = \frac{x \cos\varepsilon}{\operatorname{sen}\varepsilon}$.

Uguagliando i due valori di $QM$ si ha:

$$\sqrt{r^2 - x^2} \cos KQD = \frac{x \cos\varepsilon}{\operatorname{sen}\varepsilon},$$

donde

$$\cos KQD = \frac{x}{\sqrt{r^2 - x^2}} \frac{\cos\varepsilon}{\operatorname{sen}\varepsilon},$$

quindi

$$\operatorname{sen} KQD = \frac{\sqrt{r^2 \operatorname{sen}^2\varepsilon - x^2}}{\operatorname{sen}\varepsilon \sqrt{r^2 - x^2}},$$

Sostituendo i valori di $\operatorname{sen}\varphi$, $\cos\varphi$, $\cos KQD$, $\operatorname{sen} KQD$ nell'espressione di $y$, si ottiene

$$y=\sqrt{r^2-x^2}\left[\frac{x}{r\,\mathrm{sen}\,\varepsilon}\,\frac{\sqrt{r^2\,\mathrm{sen}^2\,\varepsilon-x^2}}{\mathrm{sen}\,\varepsilon\sqrt{r^2-x^2}}-\frac{\sqrt{r^2\,\mathrm{sen}^2\,\varepsilon-x^2}}{r\,\mathrm{sen}\,\varepsilon}\,\frac{x\cos\varepsilon}{\mathrm{sen}\,\varepsilon\sqrt{r^2-x^2}}\right],$$

ossia

$$y=\frac{x\sqrt{r^2\,\mathrm{sen}^2\,\varepsilon-x^2}}{r\,\mathrm{sen}^2\,\varepsilon}(1-\cos\varepsilon)\;.$$

Elevando al quadrato ambi i membri dell'equazione, si ottiene

$$y^2=\left(\frac{1-\cos\varepsilon}{\mathrm{sen}^2\,\varepsilon}\right)^2\left(x^2\,\mathrm{sen}^2\,\varepsilon-\frac{x^4}{r^2}\right)\;.$$

Questa è l'equazione della curva proiezione. La curva sulla sfera risulta dall'intersezione della superficie sferica colla superficie di un cilindro retto, avente per direttrice la curva, di cui abbiamo determinata l'equazione e le generatrici normali al piano di figura. Senza fermarmi troppo lungo tempo a discutere la curva rappresentata dall'ultima equazione, noterò solo, che l'equazione è algebrica in $x$ ed $y$, e a tre termini uno di 2° grado in $y$, uno di 2° grado in $x$ ed uno di 4° grado in $x$. La curva ha due assi di simmetria passanti per l'origine, e sono gli stessi assi delle coordinate, dei quali uno coincide coll'asse *BB* di rotazione della sfera. La curva ha la forma di un 8. Cercando le direzioni delle tangenti nell'origine, che è un punto doppio della curva, si trova che esse fanno un angolo uguale a $\frac{1}{2}\varepsilon$ dall'una e dall'altra parte dell'asse *BB*. Lo stesso avviene delle tangenti nel punto doppio della scanalatura segnata sulla sfera. Nella posizione iniziale dei sistemi una delle tangenti alla scanalatura sarà perpendicolare alla bisettrice dell'angolo fatto dai due assi, ed è appunto nel senso di questa che

cammina il piuolo in prossimità della posizione iniziale. L'altra parte della curva sarà percorsa dal piuolo dopochè i due alberi avranno fatto un mezzo giro; allora la direzione dell'altra tangente diventerà normale alla bisettrice dell'angolo fatto dai due assi.

*Tracciamento meccanico della curva direttrice della scanalatura da praticarsi sulla superficie sferica.*

Coll'aiuto di due puleggie inalberate sui due assi e di alcune puleggie di rimando e di un cingolo disposto per modo, che i due alberi si conducano con velocità angolari uguali, sostituendo al piuolo una matita che freghi contro la superficie della sfera, ed imprimendo il moto di rotazione ad uno degli alberi, si ottiene assai bene il tracciamento della curva voluta sulla sfera.

*Avvertenza.*

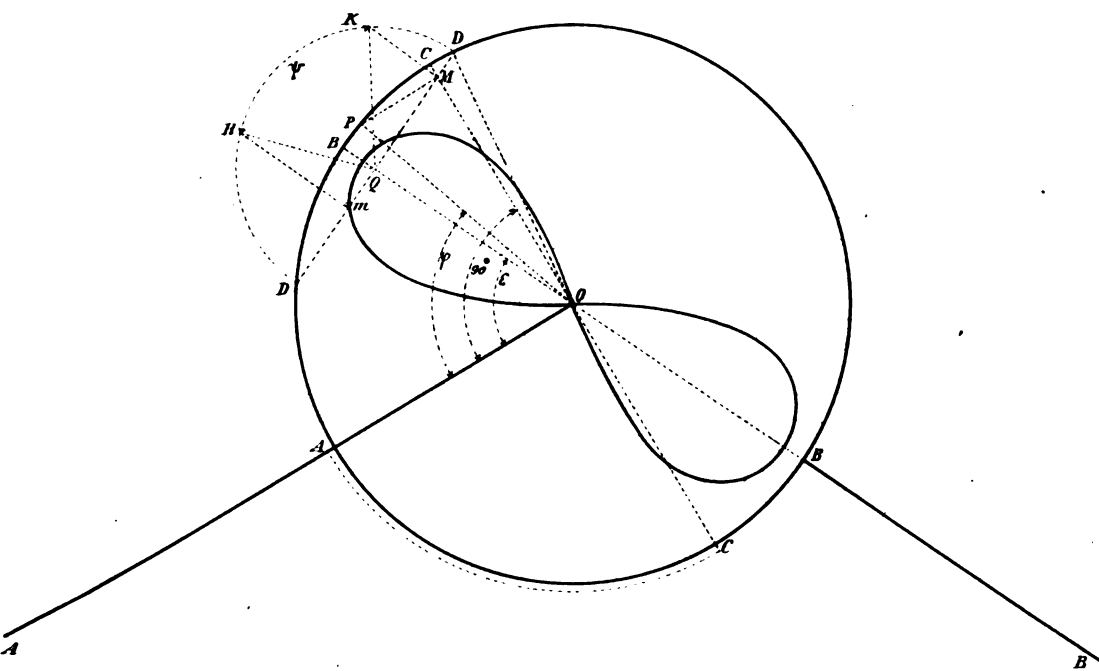
Per togliere l'inconveniente dell'ambiguità della trasmissione, laddove il piuolo passa pel punto doppio della curva, si possono adattare all'albero *AA* diverse braccia invece di un solo, e praticare sulla sfera le scanalature corrispondenti. Nel modello presente le braccia sono tre ad uguale distanza.

---

*L'Accademico Segretario*
A. Sobrero.

K
D
C
M
ψ
H
P
B
Q
m
φ
90°
ε
D
O
A
B
C
A
B

# CLASSE

DI

## SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Febbraio 1872.

# CLASSE

## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

**Adunanza del 4 Febbraio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

---

Il Socio Prof. GHIRINGHELLO, proseguendo l'esposizione del suo lavoro critico sulle dottrine di Darwin, fa la seguente lettura:

La trasformazione delle specie da nessuno è meglio smentita che dagli stessi Darwiniani, non pur costretti a considerare questa qual condizione in pari tempo ed effetto, ma sì ingenui, da darle per fondamento l'immutabilità della presunta trasformazione. Condizione per fermo indispensabile perchè una qualunque varietà possa originarsi, attecchire, onde iniziare, continuare, compiere qualsivoglia distinzione di regno, di ramo, di classe, di ordine, di famiglia, di genere, di specie; distinzioni tutte che involgono manifestamente nel loro concetto una correlativa stabilità, pure inseparabile da quello stesso di svolgimento, il quale implica la permanente identità, cioè la sostanziale medesimezza del soggetto che s'informa, e l'immutabilità del tipo, su cui si esempla. Quindi è che nell'ipotesi darwiniana ogni varietà e forma successiva è un certo che predeterminata dalla precedente (salvo le derivate immediatamente dalla primissima forma, la quale come fonte d'ogni varietà, d'ogni possibile determinazione,

si dovrebbe supporre indeterminata, e per ciò stesso insussistente!), e, come tale, predeterminativa essa pure della susseguente: suscettive cioè l'una e l'altra di accrescere l'ereditata diversità, non però mai di sminuirla od alterarla col rinvertire alle primarie od accostarsi alle collaterali, ondechè l'indirizzo iniziato dalla primissima varietà rimane indefettibile e si continua perennemente ed indefinitamente in tutte le successive. Il che importa necessariamente una certa correlativa immanenza così della prima come d'ogni altra congenere, continuativa e collegata varietà; senza di che verrebbe meno il concetto stesso di processo e di svolgimento, e la qualificazione di *specie incipiente* non potrebbe convenire a nessuna varietà, poichè isolate, fuggevoli tutte, nè mai inoltre congeneri, susseguite e continuate.

Il più curioso però consiste in ciò che codesta permanente e correlativa medesimezza, condizione indeclinabile dell'iniziata e progressiva perfezione, non solo precede questa e l'accompagna, ma ne è il compimento finale, rendendola definitiva ed invariabile; cosicchè la trasformazione delle specie s'inizia, si svolge, si compie nella loro invariabilità. E valgane ad esempio quello stesso portoci da Darwin nell'ala del pipistrello, la quale, giusta la vagheggiata teoria, avendo dovuto essere trasmessa a un di presso nella stessa condizione ad una sterminata serie di generazioni, durante un periodo immenso, riuscì per tal modo ad essere stabile e costante, quanto altra qualsivoglia struttura (1). Strana cosa per verità che una organizzazione qualunque debba durare a un bel circa la stessa durante un periodo immenso onde conseguire

(1) Darwin, *On the Origin of Species*, 3. ed. pag. 171-172.

la stabilità già presupposta e richiesta perchè lo potesse percorrere! — Nè meglio ci persuade l'addotta ragione di tale invariabilità, essersi cioè in quella lunghissima serie di generazioni mantenuta e perpetuata la sola varietà così fazionata, la sola superstite, perchè naturalmente prescelta, scemata a poco a poco, e finalmente cessata affatto ogni tendenza al rinvertire a forme anteriori meno lontane e discordanti dall'antichissima primordiale (1). Imperocchè, se tale tendenza non fosse cessata sin da bel principio, non si sarebbe potuto proseguire equabilmente e compiere l'iniziata trasformazione non altrimenti ottenibile fuorchè mediante il continuo perdurare ed accumularsi delle singole successive modificazioni ond'essa doveva essere il finale risultamento. Ma il più strano si è che siffatta tendenza impotente da bel principio, cioè nel forte di sua efficacia, ad impedire l'incremento e la perduranza delle succedentisi organiche modificazioni, venendo a cessare affatto, avrebbe posto un termine a quel continuo procedimento, e resa ad un tratto stabile ed invariabile la sin allora progredita e progrediente struttura, sciolta oramai da ogni ereditario freno, e rattento ad ulteriore ed indefinita variabilità! Lo scemare impertanto ed estinguersi ogni retrogrado o retrivo conato, quanto è inetto a chiarire la stabilità di quel continuato progresso, lo è altrettanto, e più ancora a darci ragione del suo cessamento.

Senonchè il pretenderla dai Darwiniani sarebbe una somma indiscrezione, come il tentare ch'essi fanno di fornirla è una somma ingenuità; non potendo essi, senza contraddire alla loro teoria, assegnare verun limite più

(1) Darwin, op. et loc. cit.

E se un siffatto connaturale e connaturato privilegio, e di gran momento, non diventa eredità costante nella specie costituita, come mai lo potrà divenire nella specie incipiente, cioè a dire in un'impercettibile varietà, nell'iniziale, avventizia prerogativa, impercettibile essa pure ed imponderabile? E dove pure pure fosse durevole, sarebbe tuttavia affatto inutile ed illusoria a meno che fosse costantemente ed indefinitamente continua e progressiva. Diffatto la lotta nella concorrenza vitale essendo perenne, e perenne la condizione di vincere la prova, il vantaggiarsi cioè per individuale prestanza sovra gli altri competitori, a misura che questa si fa per eredità a molti comune, si cangia il terreno della lotta e la qualità de' competitori, non già la condizione della vittoria; e ricorre sempre la necessità di un nuovo incremento per cui uno si avvantaggi sui meno provveduti e progrediti rivali, e così di seguito incessantemente. Quindi si fa manifesta l'incoerenza e la contraddizione del Darwin, il quale non riconosce alcun limite alla variabilità e conseguentemente alla trasformazione della specie (1), e poi la circoscrive arbitrariamente, assegnando un periodo bensì immenso, ma pur definito all'opera dell'elezione naturale (2); adducendo per ragione che quanti individui o specie non si modificano in egual grado dei loro competitori nella concorrenza vitale, vanno incontro ad un pronto esterminio (3). Locchè è pur contraddetto da lui medesimo quando afferma che l'estinzione della specie è un processo più lento che quello della loro formazione o trasformazione che dire si voglia (4). Comunque sia,

(1) Darwin, op. cit., p. 171.
(2) Ivi, p. 107.
(3) Ivi. — (4) Ivi, p. 344.

se il non pareggiare chi s'avanza è causa d'un più o meno prossimo sterminio, questo pericolo è sempre identico, perchè sempre eguale la possibilità dell'avanzamento, e quindi la necessità del pareggio; e però determinato bensì il periodo dell'estinzione, non già quello della trasformazione della specie, o, per meglio dire, determinato il periodo dell'estinzione di una vera specie costituita ed immutata, gradatamente estinta, perchè, in ipotesi, non gradatamente in concorrenza delle altre trasmutata; non determinabile quello della trasformazione, perchè l'avanzarsi e progredire, attesa l'indefinita variabilità, essendo sempre egualmente possibile ne' singoli gradi dell'indefinita e indefinibile perfettibilità, la trasformazione non può mai essere compiuta, e neanco iniziata, non potendosi nè iniziare, nè trasformare una specie che non è mai nè iniziata nè costituita. E per questo motivo la possibilità del ristarsi e non più oltre progredire, essendo pure identica (nel sistema darwiniano) a quella del progresso indefinito; il periodo dell'estinzione e della produzione di una specie (che di specie non ha che il nome) riesce del pari indeterminabile, e si riduce ad una serie d'individui, gli uni successivamente cessanti, gli altri continuanti l'incoato progresso.

Insomma, posta l'indefinita variabilità e la possibilità d'un indefinito progresso, un continuo, non interrotto, progressivo, profittevole variare, senza incontrar mai verun limite nè di tempo, nè di spazio, nè di struttura, non solo sarebbe pur esso possibile, ma, giusta i Darwiniani, dovrebbe dirsi necessaria ed incontestabile la sua realtà. Imperocchè le forme primitive *supposte* semplicissime essendo irreperibili, e *supponibile* che quanti si trovano viventi o fossili ancorchè infimi organismi siensi

svolti e perfezionati (1), il *supporre* che un siffatto processo, a tutti inizialmente comune, cessi di esserlo successivamente, e più o meno limitato e limitabile in alcuni, non lo sia ugualmente, anzi possa riuscire illimitabile in altri, a condizione però che lo svolgimento indefinito si compia a gradi a gradi, interrotti da lunghi intervalli, entro determinati periodi con una successiva formazione o trasformazione di strutture più o meno stabili e durevoli, anomale o regolari: la è questa certamente una supposizione non meno gratuita della precedente, ma contraddittoria per soprassello. Cresce poi ancora l'incoerenza e la contraddizione, quando si consideri che, impotenti i Darwiniani a chiarire, per difetto di ragioni, l'ipotetica ed assurda possibilità di un'indefinita, però sempre determinata e determinabile trasformazione, non sono, per mancanza di possibili osservazioni e di dati (2), meglio in grado di contestarne la non interrotta continuità. Senonchè continua ed universale, o parziale ed interrotta riesce del pari inutile alla concorrenza vitale siffatta trasformazione. Chè pel variare continuo de' singoli in modo analogo, costante e proporzionato, rimanendo inalterata la rispettiva loro correlazione, la condizione della lotta si rimane la stessa che sarebbe nel caso della perfetta loro immutabilità. Nè il variare di alcuni soltanto meglio loro approda, o scema il danno, chi ponga mente alla sterminata lungaggine del procedimento, od alla nullezza dello sperabile vantaggio comparativamente al numero de'congeneri concorrenti, ed alla quantità e qualità degli eterogenei loro nemici, anzichè rivali. Di fatto, se da un cinque mila anni incirca nessun vestigio di

(1) Darwin, op. cit., p. 135 coll. 137.

(2) V. sopra pag. 517 nota (1).

specifica mutabilità si è osservato vuoi nella fauna, vuoi nella flora (1); nè fu perciò punto alterata a tale riguardo la rispettiva loro condizione nella concorrenza vitale; se l'inizio e ciascuno de' successivi graduati incrementi d'una vantaggiosa varietà possono essere disgiunti da lunghissimi intervalli (2): e tuttavia ciascun grado di codesta sempre interrotta, sempre accidentale, ma pur sempre costante e coordinata progressione debb'essere di tale rilevanza da assicurare a chi ne è privilegiato l'individuale ed ereditaria prevalenza nella concorrenza vitale durante un periodo determinato sì, ma immenso; condizione indispensabile perchè l'acquisto possa durare o trasmettersi; tale vantaggio assai problematico, o se ne consideri l'impercettibilità, o la supposta lunga durata, riesce poi nullo affatto e di nessun momento in confronto di quella legge inesorabile che governa le sorti d'ogni vivente, che tutto pesa, numera, misura, pone un limite insuperabile così alla robustezza come alla longevità, alla fecondità ed alla sterilezza, contrappesa l'eccesso col difetto, e tutto riduce ad equilibrio ed armonica unità; mostrandosi al tutto imparziale, nè più agli uni che agli altri favorevole o nemica, non più ansiosa degli individui che della specie, nè di una meglio di un'altra, nè dei predati meno che de' predatori; ragguagliando anzi la fecondità dei mansueti, dei timidi o meno forti alla corrispettiva voracità e sterilità dei feroci e prepotenti persecutori, e contemperando così i mezzi difensivi degli uni cogli offensivi

(1) Agassiz, *De l'espèce et de la classification en zoologie*, pag. 79; Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, Paris, 1821, vol. 1, fig. CXLI; De Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine*, ch. III, § IV; Faivre, *La variabilité des espèces et ses limites*, Paris, 1868, ch. X; *La constance des formes organiques et le témoignage du passé*, p. 160-182.

(2) Darwin, op. cit., p. 89.

degli altri, da evitare il reciproco loro sterminio, inevitabile senza un tale contemperamento; perchè mancando a questi la preda, ed agli altri, per lo straordinario loro aumento di propagazione, il cibo, perirebbero di sfinimento gli uni e gli altri (1), primachè potesse sorgere, attecchire e profittare una qualche ereditaria vantaggiosa varietà alla darwiniana. Come lo dimostra l'esempio di parecchie specie già da lunga pezza estinte o prossime a sparire, senzachè siasi visto mai nè in esse, nè in altre vestigio alcuno di trasformazione. Breve, le leggi che governano l'armonia del creato, l'equilibrio dei due regni nella concorrenza vitale sono stabili ed infrangibili, e le cause che infrenano il soverchio, o compensano il manco di propagazione coll'emigrazione degli uni o l'immigrazione, o maggior diffusione degli altri, sono di sì pronta e stragrande efficacia, che, ove pure fosse possibile e profittevole la supposta trasformazione, nessuna specie ne avrebbe l'agio od il bisogno, impeditane dal premorire od emigrare (2).

Di che dovrebbe andare persuasissimo il Darwin tutto nel dimostrare la correlazione dei due regni e de' rispettivi loro organismi (3), che rende possibile, profittevole e necessaria la concorrenza vitale, ond'è condizionata la loro esistenza, la stabile loro diversità, e mantenuta entro certi limiti e nella dovuta proporzione la rispettiva propagazione, sì facilmente soprabbondevole perchè geometricamente progressiva, da bastare un solo organismo ad occupare bentosto tutta quanta la terra (4); non fosse il

(1) Darwin, op. cit., p. 71-73.
(2) Lyell, *Principes de géologie*, liv. IV, ch. VIII; ch. X.
(3) Op. cit., ch. III, p. 63-82.
(4) Op. cit., p. 66-68.

rattento che incontra nella comunanza e nel contrasto degli affini ed avversi, nella varietà di condizioni e di climi (1) e nell'eccesso stesso del numero sì prontamente fatale (2); onde la necessità che *ogni essere organico in qualche periodo di sua vita, in qualche stagione dell'anno, durante ciascuna generazione od interpolatamente, debba lottare per l'esistenza, e soggiacere a grande distruzione* (3), e tuttavia, *non ostante codesto alternarsi e succedersi di combattimenti e di stragi, cui un nonnulla basta per provocare e decidere della sconfitta o della vittoria, le forze contrarie finiscono per bilanciarsi così perfettamente da non alterare per lunghi periodi di tempo l'uniforme aspetto della natura, e da farci meravigliare all'udire che una specie siasi estinta, tanta si è la nostra ignoranza e presunzione* (4). Or bene e dell'una e dell'altra non darà segno molto maggiore chi pretende che da tante, sì frequenti, sì pronte, sì efficaci cause di distruzione, cui soggiacciono non solo innumerevoli individui, ma talora intere generazioni sino a rimanerne estinta la specie, possa costantemente e perennemente andar immune un'indefinita serie di esseri privilegiati di una qualche utile varietà; la quale non solo costante perduri, ma del continuo s'accresca e progredisca sino al perfetto suo compimento, senza che mai, per interruzione avvenuta nella serie, debbano andare a monte i fatti acquisti (tanto varrebbe pretendere che sia *monumentum aere perennius* quanto ti fosse venuto scritto col dito sulle sabbie del deserto o sull'arena del lido!)? Anzi, senzachè questi siano mai osservabili; giacchè se delle specie estinte od estinguentisi,

(1) Darwin, op. cit., p. 71-72.
(2) Op. cit., p. 73.
(3) Ivi, p. 82.
(4) Ivi, p. 76.

perchè immutate od immutabili, fossili o vivi abbiam gli esempi; delle loro succedanee contemporaneamente trasformantisi e trasformate nessun vestigio non venne mai visto o ricordato? Qui l'ignoranza de' fatti è veramente tanto profonda, quanto alta la presunzione di provare con essi la supposta trasformazione delle specie, più meravigliosa di certo che non l'incontestabile loro estinzione; se non fosse che il *trasformare* i fatti supposti in effettivi e reali è l'unica possibile dimostrazione e la più consentanea al soggetto della vagheggiata teoria.

La quale se in breve tempo si rese accettevole a molti, non è già perchè sia fornita di prove, punto non abbisognandone chi è preoccupato in di lei favore, bastando che a prima giunta non si mostri incredibile, e la si possa argomentare per via d'induzione, legittima in apparenza, ancorachè falsa in realtà. Posta cioè per base, come postulato, l'indefinita variabilità, se ne argomentò la possibilità d'uno svolgimento perfettivo continuabile indefinitamente, mediante una serie progressiva d'impercettibili varietà accumulantisi successivamente nella fuga interminabile dei tempi, e trapassanti dalla condizione di mere accidentarie individuali varietà a quella di ereditarie e costanti, cioè specie primamente incipienti, di poi progredite, da sezzo compiute, ma trasmutabili tuttavia con identico processo in altre vie più perfette, perfettibili pur queste via via indefinitamente; con che ogni varietà e gradazione di tipo nel regno organico vuoi vegetale, vuoi animale, non sarebbe che l'espressione di cotale progressivo svolgimento ed infinita trasformazione, e resterebbe chiarito il perchè così acconciamente si conservino, s'ingradino, armonizzino. Ma non si badò più che tanto al manifesto paralogismo ed all'aperta

contraddizione. Attesochè indefinita variabilità, non suona già negazione d'ogni limite al possibile variare, ma ignoranza del preciso limite entro cui si debba circoscrivere, potendosi bensì definire il punto a cui non possa giungere, non già l'ultimo a cui possa arrivare Anzi la variabilità indefinita accenna ad un doppio limite, l'uno di estensione, l'altro di intensità. Perocchè il vario presupponendo il suo correlativo, l'identico, che come tale perdura immutabile, la variazione non può mai uscire dal campo dell'accidentalità, e rimane sempre per ciò stesso limitata intensivamente. Se non che riesce pur tale estensivamente; giacchè il campo dell'accidentalità ha maggiore o minore ampiezza secondo la varia natura dell'identico, secondo che è più o meno suscettivo di addomesticamento o di coltivabilità (1); quindi più o meno esteso in questa che non in quell'altra specie, sempre però in tutte limitato. E ciò necessariamente, perchè la diversità relativa esclude l'assoluta; quindi la varietà od è sempre limitabile e limitata in tutte specie, o non lo è mai in nessuna; chè, dato un limite, è con ciò stesso costituita la specie, e riconosciuta la sua specifica immutabilità. Epperò chi, come Darwin, ammette una maggiore o minore variabilità nelle diverse specie e nelle diverse parti di uno stesso organismo (2), non può, senza contraddirsi, attribuirla illimitata a nessuna. Nè si può meglio conciliare l'assoluta indefinita variabilità con uno svolgimento indefinito, o progressivo indefinitamente; imperocchè il concetto dello svolgimento essendo inseparabile da quello di una determinata direzione, importa non solo la costante permanenza dell'iniziale varietà, ma la successione normale e

(1) Lyell, *Principes de géologie*, liv. IV, ch. II.

(2) Darwin, op. cit. p. 44, coll. 339-344 e 169-175.

progressiva di quelle sole che, fra le molteplici altrimenti possibili, sono suscettive di essere con quelle prime e susseguenti normalmente ed acconciamente congiunte e continuate; onde in siffatto esplicamento l'indefinita variabilità riuscirebbe ad una progressione di coordinate varietà prefinite e predeterminate quanto alla loro qualità e natura, rimanendone soltanto indefinita la serie, ossia la continuabilità. Locchè pure implica contraddizione, sia che lo svolgimento si restringa ad una sola parte dell'organismo, sia che lo comprenda tutto intero; perocchè, nell'un caso, l'incremento di una parte sarà necessariamente limitato come particolare, e non potrà estendersi al di là di quanto consenta e richieda la correlazione di quella data parte con tutte le altre; non potendosi considerare come un vantaggio (condizione questa, perchè sia possibile l'elezione naturale), e molto meno come un progresso ed un perfezionamento l'incremento di una parte a scapito di tutte le altre. Che se lo svolgimento abbracci l'intero organismo, e con azione sì intima e profonda da trasformarlo e trasmutarlo in tutt'altro da ciò che era nella sua condizione primissima; in questo altro caso, già chiarito impossibile mano mano che si sformerebbe l'antico organismo, si otterrebbe la simultanea formazione del nuovo, e si avrebbe così una sostituzione, una permutazione, uno scambio, non però mai uno svolgimento.

Chè ciò suona lo spiegamento di una virtù implicita, che è quanto dire definita e determinata (dell'indefinito ed indeterminato non potendosi predicar meglio l'implicazione che l'esplicamento), e, come tale, sempre essenzialmente la stessa durante il processo del suo connaturale, epperciò definito ancor esso e determinato spiegamento;

essendone morfologicamente e cronologicamente prefinite e predeterminate le singole successive e varie fasi. Attalchè torna affatto impossibile lo sconvolgerne l'ordine, e questa posporre e quella anticipare, nè si può meglio scemarne od accrescerne il numero, prolungarne od abbreviarne, accelerarne o ritardarne, sospenderne od arrestarne il corso, senzachè ciò arrechi all'organismo, secondo la gravità del disordine, danno o deformità, infermità o morte. Laddove nel sistema di Darwin, essendo lo svolgimento in pari tempo illimitabile e limitabilissimo, sempre possibile, non necessario mai; potendo sempre, all'occorrenza, progredire con vantaggio, o sostare senza danno; anzi sostando sempre, non attuandosi che a riprese con lentissimi passi ad immensi intervalli, esso ci rende l'imagine di un embrione perenne, che sempre in sul formarsi, sostare e trasformarsi senz'essere formato mai, tanto lontano dal riuscire un aborto o sconciatura, quanto dal raggiungere una perfetta formazione e maturità, vive non pertanto la vita di qual è più perfetto e maturo organismo, o per meglio dire è una perenne vivente contraddizione.

Espressione adeguata del concetto mentale di chi scambia, anzi immedesima l'esplicamento complessivo formativo dell'organismo col maggiore o minore sviluppo di un suo organo particolare, e coll'accidentale aggiunta, incremento, o varietà d'una sua parte, attribuendo all'accidentario inizio od aumento di essa una potenzialità; non pure eguale, ma superiore alla germinativa plasmatrice dell'intiero organismo, e tale da trasformarlo compiutamente, mediante un'indefinita serie di nuove accidentalità, e con analogo procedimento, cioè slegato, sospensivo, intermittentissimo, tanto connaturale all'accidente, quanto gli è innaturale, anzi contraria

e contraddittoria, la normale organizzatrice virtù. Confusione questa che deriva alla sua volta dall'avere scambiata la variabilità relativa (la sola possibile) coll'assoluta (che è una contraddizione nei termini), l'indefinita coll'illimitata, l'individuale colla collettiva; cioè il numero indefinito, non però illimitato, di accidentali varietà che possono contraddistinguere disgiuntivamente i vari individui di una data specie, col progressivo, indefinito svolgimento di una individuale varietà, che, accidentale per origine, non potrà mai cangiare natura, nè avere in sè la radice di sua permanenza ed aumentazione, nè molto meno la virtù germinatrice di un nuovo e trasformatrice dell'antico organismo; non segnando che un momento od un grado di quella continua oscillante variabilità che è inseparabile dalla funzione vitale, quindi condizione comune ad ogni essere vivente, e non solo ad ogni organismo, ma a tutte sue parti: variabili tutte sì, ma inegualmente, cioè tanto meno quanto è maggiore la relativa loro importanza organica, quindi tutte accidentariamente, e nessuna illimitatamente; perchè, tolto il limite, è impossibile il riducimento del vario e molteplice ad armonica e complessiva unità, e nell'unità sta la vita.

Come poi il Darwin abbia potuto per tal modo equivocare e non avvedersi che, svariando e scambiando così i concetti ed i termini, fabbricava sulla mobile arena, o meglio, alzava un edifizio senza base; non parrà strano a chi consideri che il dotto, paziente e curioso naturalista non si fece mai a ricercare l'origine e quindi la natura della varietà, pago solo di speculare il modo, con che, sorta una data varietà, possa questa perdurare, crescere indefinitamente, perennare. E parendogli che su questo andare troppo più si abbia a concedere alla natura che

non all'arte, dall'essere la seconda riuscita a rendere stabili e durative alcune accidentarie varietà, e dar così origine a nuove razze, argomentò che ben possa la prima, nell'immensità del tempo di cui può disporre, creare nuove specie mediante la trasformazione delle antiche. Fallacissima conseguenza di un falso presupposto e di novella equivocazione, come se i prodotti della natura e dell'arte non si differenziassero che di grado; laddove si diversificano d'indirizzo e di scopo siffattamente, che la natura di per sè non fa mai nulla di ciò che fa l'arte, e, non che continuarne od imitarne l'operare, non la seconda, come abbiam veduto dinnanzi, che entro certi determinati confini e precariamente; pronta, se libera, a distruggerne le artifiziali razze, piuttostochè conservarle, ben lungi dal crearne delle consimili e convertirle in ispecie.

Cosa, la quale, ove possibile, lo sarebbe all'arte unicamente, la cui industria mira appunto a rendere stabile, progressivo e perenne ciò che naturalmente nol sarebbe mai, qualunque sia l'immensità del tempo che si voglia concedere alla natura; siccome quella che sempre coerente a sè stessa, nè cangiando mai di scopo o d'indirizzo, non può rendere costante, progressivo e stabile il procedimento della casualità. E qualora ne avesse il potere o la vaghezza, così potrebbe d'un tratto creare una specie novella, come talora le avviene di dar subitamente occasione od origine a nuove razze, quale le citate dianzi, la bovina *aceros* o *gnathos* ad esempio, o l'ovina *ancon*, contrassegnandole da bel principio con tale morfologica diversità, che nelle razze artificiali non se ne otterrebbe l'equivalente, se non dopo una lunga serie di generazioni. E la ragione è al tutto manifestissima; essendochè nell'irregolare vicenda delle condizioni onde

risulta il più o men largo campo delle morfologiche varietà, compossibili collo svolgimento e colla vitalità dell'organismo di un dato tipo, la natura tanto può toccare uno degli estremi quanto altro qualunque punto intermedio della possibile oscillazione; ma per ciò stesso non potrà mai di per sè percorrere regolarmente la graduata scala, non potendo essere regolarmente progressivo e continuo l'andamento di un' accidentale variabile causalità. Locchè non si può altrimenti conseguire se non col sussidio dell'arte, tutta intesa a far sì che un nuovo accidente non distrugga l'effetto del precedente, o ne impedisca il possibile incremento, senza però mai poter oltrepassare quel limite che è comune ed al pari insuperabile sì all'arte come alla natura, perchè non riguarda già l'accidente, ma la sostanza, nè il modo, ma la natura stessa dell'azione e della potenzialità. E questo limite si è quello appunto che contraddistingue il vario dall'identico, l'accessorio dal principale, il quantitativo dal qualitativo, il transitorio dal permanente, che è quanto dire, la razza o varietà dalla specie; termini correlativi che si possono e debbono distinguere, non già confondere o separare, non potendo l'uno sussistere senza dell'altro, nè ad esso sopravvivere, non che supplire. Laonde, se coll'arte, per quanto si sbizzarrisca nel moltiplicare e diversificare le razze, riesce impossibile il trasformare le specie, non è già per difetto di tempo, chè questo non ci può nulla, e tanto lascia fare quanto disfare; ma perchè essa trova un limite insuperabile nella natura stessa, la quale permette bensì all'arte di rendere artifizialmente stabili e progressive quelle accidentali varietà che naturalmente non otterrebbero nè quella stabilità, nè quel successivo continuo incremento; ma non cangiandosi per ciò la loro natura,

e restando sempre mere accidentalità, non possono mai rivestire il carattere specifico. Quindi non solo, cessata la causa, cessa l'effetto: cioè, cessata la cura artifiziosa, vien meno la stabilità o l'incremento dovuto all'arte, e le razze artifiziali imbastardiscono e rinvertono al tipo primitivo; ma perdurando pur costante l'artifizio, si potrà bensì suddividere le varie razze ed ottenere che da ciascuna di esse altre ed altre tutte diverse si originino e si diramino, non già svolgerne indefinitamente ed illimitabilmente una sola. Perocchè una razza o varietà, scostandosi dal proprio tipo specifico, non si accosta per ciò ad un altro, o ne inizia un novello; non si nobilita, non s'ingentilisce, nè s'immigliora, ma degenera, traligna, imbastardisce, ed, anzichè salire a più alto grado di perfezione, va incontro alla mostruosità; la quale non è altro che una esagerata, sformata, sproporzionata varietà, e come tale essendo il contrapposto e la negazione dell'organica perfezione, non che della fecondità e della vita che ne sono il risultamento e l'espressione, fa prova che definito è il tipo organico, e circoscritto il campo di sua accidentale variabilità, la quale, se vi può più o meno largamente e profittevolmente spaziare, non lo può trascendere disnaturandosi, ostandovi la morte o la sterilità. Il qual limite insuperabile così alla natura che nulla puote contro sè stessa, come all'arte che nulla può senza l'aiuto della natura, dimostra l'intrinseca impossibilità che una varietà od una razza possa mai smentire la sua origine, divenendo tutt'altra da ciò che fu inizialmente, od originando altra cosa che una novella razza o varietà; l'indefinito progresso non consistendo già nell'indefinito svolgimento di una data varietà o razza, ma nella possibilità di derivarne altra novella pur diversa, e così indefinitamente

per una serie di nuove razze e varietà, tutte congeneri come tali, e per conseguenza supponenti per singolo immanente la specie, onde si originano e sussistono, ben lungi dal potersene di tratto, o mano mano staccare e far da sè, sostituirgliene un'altra e trasformarla. Assurdità eguale a quella di ridurre la sostanza ad una mera flussione di accidenti, e considerare questi come generatori e trasformatori di una sempre fluente, cioè sempre cessante ed incipiente sostanza.

Non è però a stupire che Darwin non abbia fatto cotale avvertenza, siccome quegli che argomentando dall'arte alla natura, anzichè attribuire a questa un procedimento analogo all'artifiziale, ma di maggior efficacia, attesa l'immensa sua durata (1), gliene affibbia uno affatto contrario e d'impossibile riuscita, perchè tanto più inetto quanto più prolungato. Di fatto se tutta l'efficacia dell'artifiziale deriva dalla sua continuità, cioè dalla costante e gelosa cura, con che l'arte si argomenta di allontanare quanto può nuocere, e di procacciare quanto può conferire alla stabilità e conseguentemente al possibile incremento di quelle considerevoli varietà, che, sorte d'un tratto accidentalmente, non avrebbero che un'accidentale durata, ove non fossero del continuo rimosse le contrarie accidentalità; e, ciò non ostante (oltrechè l'incremento incontra tosto un limite insuperabile, non già per difetto di tempo, ma per inviolabilità di natura), la persistenza e trasmissione della razza o varietà, è pur essa precaria, tanto durando l'artifiziato, quanto dura l'artifizio; chi non vede che la natura impotente di per sè a rendere stabili e permanenti le subite e notevoli varietà, lo sarebbe molto

(1) Darwin, op. cit., p. 171-172.

più trattandosi di quelle ipotetiche ed inosservabili, che, impercettibili nel loro inizio e ne' successivi incrementi, disgiunti per di più tra di loro per lunghissimi intervalli durante centinaia e centinaia di secoli, non dovrebbero la loro stabilità e il loro regolare accrescimento che ad una continua serie di favorevoli accidentalità, rimosse accidentalmente e costantemente tutte le contrarie? Nè qui sta il tutto; data pure la possibilità di un procedimento così accidentale e discontinuo, e tuttavia stabile e regolare, il suo risultato non potrebbe mai essere diverso da quello di una subitanea osservabile varietà, cioè un distintivo, non già specifico, ma individuale o di razza, di un valore al tutto accessorio e secondario, al più abbellitore o deformatore, non già trasformatore dell'organismo. Essendochè il processo trasformativo dovendo essere analogo al formativo, di cui non sarebbe che un ulteriore esplicamento, non potrebbe mai nè essere sospeso ed interrotto nel suo corso, nè ristretto ad una sola parte, dovendole tutte comprendere e svolgere simultaneamente senza interruzione, onde evitare l'aborto, o la morte, o la mostruosità; laddove il procedimento discontinuo riesce appropriatissimo all'accidentale variabilità, sì perchè accidentale pur esso nell'inizio, nel proseguimento e nel risultato; sì perchè questo punto non diversificherebbe, qualora fosse ottenuto con un procedimento continuativo; una serie di accidenti non potendo costituire che una serie od una somma di aggregate accidentalità, di cui l'organismo può in ogni tempo così disgiuntivamente come complessivamente essere privo od affetto, senza che ne venga per ciò alterata la sua essenzialità.

---

**Adunanza del 18 Febbraio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

---

Il Prof. Bertini prende a ragionare sulla – *Questione delle categorie dell'intelletto umano* – e così discorre:

Passando in rassegna le nostre idee, noi giungiamo facilmente a distinguerle in due classi, delle quali la prima comprende le idee che ci appariscono come indispensabili per poter pensare, quali sono p. es. quelle di essere, di identità, di diversità, di maniera, di potenza, di azione, ecc.; la seconda comprende quelle idee che ciascun uomo può possedere in virtù delle particolari circostanze in cui si trova, delle particolari sensazioni e sentimenti che egli può avere provati: così chi è dotato de' cinque sensi avrà le idee di cinque generi di sensibili: chi è cieco dalla nascita non avrà alcuna idea de' colori: chi non venne mai sottoposto ad una scossa elettrica non avrà alcuna idea dell'effetto che essa produce. Le idee di questa seconda classe non sono necessarie all'esercizio del pensiero. Intendendo per la parola *intelletto* la facoltà di pensare, diremo che tutte le nostre idee si distinguono in idee essenziali, ed idee accidentali all'intelletto. A chi parte da queste considerazioni, la questione delle categorie si presenterà sotto questa forma: quali sono le idee essenziali all'intelletto?

Ad una seconda forma della stessa questione potrà giungere chi muova da altre considerazioni. Il pensiero è un'attività. Ora ogni attività si esercita secondo certe leggi: il concetto di una attività assolutamente eslege è contraddittorio, perchè attività non vuol dir altro che un essere agente: ora ogni essere agisce secondo quello che è, e la sua natura gli è legge. Anche il pensiero umano adunque si esercita secondo certe leggi. Ora le leggi d'un'attività si possono considerare come disposizioni originarie dell'essere operante, ad agire in una certa maniera, e queste disposizioni originarie sono atti primi e fondamentali della potenza. La questione adunque delle categorie si potrà porre anche in questi termini: Quali sono le leggi fondamentali del pensiero, le disposizioni originarie dell'essere pensante?

Ad una terza forma della stessa questione saremo condotti, ragionando con Em. Kant nel seguente modo. Pensare è lo stesso che giudicare: giudicare vuol dire connettere insieme due idee: ora tutte le connessioni fra le nostre idee si possono ridurre a certe connessioni fondamentali, come p. es. connessione di necessità, di semplice realità, di possibilità, secondochè cioè un predicato si trova in un soggetto o necessariamente, o come semplice cosa di fatto, o come una mera possibilità. Quindi la nostra questione potrà prendere questa forma. Quali sono le connessioni fondamentali per le quali noi congiungiamo le nostre idee, quando queste non sono unite insieme dal principio di identità, o non ci sono date come congiunte dall'esperienza? Ossia, per usare l'espressione introdotta da Kant, qual è il fondamento dei nostri giudizi sintetici a priori?

La ricerca adunque delle categorie dell'intelletto, ossia

la questione generale: qual è l'elemento originario, essenziale, universale ecc., del pensiero umano, poteva presentarsi, e si presentò realmente ai varii filosofi sotto tre forme particolari.

1ª Quali sono le idee essenziali all'intelletto (forma ideologica).

2ª Quali sono le disposizioni originarie della facoltà pensante, ossia le leggi del pensiero (forma psicologica).

3ª Quali sono i fondamenti dei nostri giudizi sintetici a priori? (forma logica).

Ora si può domandare: di queste tre forme qual è quella che in modo più preciso e compiuto esprime lo stato della questione: qual è quella, che risoluta, ci dà anche la soluzione delle altre due; qual è quella a cui saremmo subito ricondotti, quando volessimo incominciare da una delle altre due? È chiaro che essa è la forma ideologica. Che altro può essere infatti una legge del pensiero se non un'idea? La legge, in senso universale, comprendente le leggi metafisiche, fisiche e morali, non è altro se non la maniera di operare che è propria ad un agente, e che si connette necessariamente colla sua natura: dunque la legge del pensiero non può esser altro se non quella maniera di pensare che è essenziale al pensare stesso, e tolta la quale, il pensare stesso è reso impossibile. Ora il pensare in sè stesso è atto semplicissimo, consistendo esso nell'immediato rappresentarsi un qualche cosa di pensabile: egli è un atto che, per sè medesimo, non si può compiere in più maniere diverse. Se adunque vi ha qualche diversità fra più atti di pensiero, questa diversità non può derivare se non dalla diversità degli oggetti pensati, ossia delle idee. Dunque le varie maniere di pensare sono

determinate dalle varie idee, e quella maniera di pensare originaria ed essenziale che costituisce la legge del pensiero viene determinata da un'idea originaria ed essenziale all'intelletto. Dunque una legge del pensiero non può esser altro che un'idea. Un ragionamento analogo vale a mostrare che le nostre sintesi a priori non possono avere altro fondamento che idee a priori: onde si chiarisce che fra le tre domande sovr'enumerate, quella che in modo più preciso e più concreto esprime lo stato della questione; quella, la cui soluzione potrà soddisfare anche alle altre due, è la prima: quali sono le idee essenziali all'intelletto?

Risoluta questa questione, cioè trovate le categorie dell'intelletto, rimarrà ad esaminare quale sia il loro valore, rimarrà cioè a vedere se le leggi del pensiero siano identiche colle leggi della realità; oppure se tali categorie, tali leggi non abbiano che un valore meramente soggettivo. Ma questa seconda questione presuppone bensì sciolta la prima, ma non reciprocamente. Si può coll'accurata e metodica analisi del pensiero umano scoprire i concetti fondamentali che gli danno legge, senza sentenziare sulla validità oggettiva, o meramente soggettiva di codesti concetti.

Fondandosi sulla tavola logica dei giudizi, Kant costruiva la sua, come egli la chiama, *tavola trascendentale* dei concetti dell'intelletto, ossia delle categorie (1). La logica delle scuole considerava nei giudizi la quantità, la qualità, la relazione e la modalità. Sotto il rispetto della quantità i giudizi si dividevano in universali, particolari

(1) Critica della R. P., p. 94 ed. Hartensten. Cf. Prolegomena zu ieder künftigen Metaphysik., p. 51-52.

e singolari. Sotto il rispetto della qualità erano affermativi, negativi, infiniti. Sotto il rispetto della relazione erano categorici, ipotetici e disgiuntivi. Sotto il rispetto della modalità erano problematici, assertorii ed apodittici. Accettando come cosa acquisita alla scienza codesta classificazione, Kant diceva: per poter fare un giudizio universale, o particolare, o singolare conviene avere il concetto di totalità, o di pluralità o di unità. E questi tre concetti sono le tre categorie di quantità. Parimente per poter fare un giudizio affermativo, o negativo, o infinito si debbono possedere i concetti di realità, negazione e limitazione; e questi sono le tre categorie di qualità. In terzo luogo per poter fare un giudizio categorico, o ipotetico, o disgiuntivo si richiedono i concetti di sostanza, di causa e di reciprocità: e questi sono le tre categorie di relazione. Finalmente per poter fare un giudizio problematico, assertorio o apodittico si richiedono i concetti di possibilità, esistenza e necessità; e questi sono le tre categorie di modalità. Così Kant otteneva quattro ternarii di categorie, in ciascuno de' quali la terza categoria era la sintesi delle altre due.

Malgrado l'ammirabile simmetria che vi regna, la tavola Kantiana non fu accettata senza critiche, e senza profonde mutazioni anche dai più fedeli discepoli. Ma invece di esaminare la tavola in sè stessa si sarebbe dovuto ricercare: 1° se il metodo scelto nel costruirla, metodo, di cui Kant si era fatto un dovere di rendere ampiamente ragione nelle due citate opere, fosse il vero metodo da seguirsi nella investigazione delle categorie; 2° se Kant lo avesse rigorosamente applicato. Alla prima questione risponderei affermando, alla seconda negando. Del quale mio giudizio devo render ragione con poche parole.

Ogni nostro pensare è intuitivo o discorsivo. Pensare intuitivo è il rappresentarsi in modo immediato una qualità sensibile: pensare intuitivo è l'apprensione immediata di idee a priori.

Pensare discorsivo è il giudicare e il ragionare. Ora egli è chiaro che la ricerca delle categorie si deve fare per via dell'analisi del pensiero discorsivo; perchè in questo essendo in gioco l'attività del soggetto con tutte le intuizioni od elementi a priori di cui può essere fornito, non vi è pericolo che alcuno di questi elementi ci sfugga: laddove per contrario l'analisi del pensiero intuitivo sarebbe sterile od impossibile. Sterile, se si esercitasse su quel pensiero intuitivo che consiste nella mera e immediata percezione di qualità sensibili: impossibile, quando aspirasse a cogliere in sè stesse nella loro purezza le intuizioni a priori. Imperocchè queste, se pur se ne trovano nella nostra mente, non cadono sotto l'immediata osservazione psicologica, ma si argomentano dai fatti osservabili del pensiero discorsivo, della possibilità dei quali quelle intuizioni a priori sono, o si pretende che siano le condizioni. Ebbe dunque ragione Kant di cercare nell'analisi dei fatti del pensiero discorsivo, cioè del giudizio e del raziocinio, gli elementi a priori di cui può essere fornita la mente umana.

In questa analisi Kant si propose di « fare assoluta » astrazione da ogni contenuto del giudizio, e por mente » alla sola forma dell'intelletto (1) » e così dovea farsi: ma la tavola logica dei giudizi, che egli accettò senz'altro dalla tradizione delle scuole, e pose a fondamento del suo lavoro, non conteneva ella qualche cosa di più che

(1) Critica, p. 94.

ciò che vi ha di formale nei giudizi? Tutta l'essenza del giudizio sta nella copula. La quantità del soggetto, cioè la sua universalità, o particolarità, o individualità, è cosa che appartiene al contenuto del giudizio e non alla sua forma. Perciò le tre prime categorie non sono dedotte da ciò che vi ha di puramente formale nel giudizio, e sarebbe facile dimostrare che la totalità, la pluralità e l'unità non sono concetti primitivi e irreducibili, quali debbono essere le categorie. Parimente il terzo ternario della tavola logica, quello cioè che contiene i giudizi categorici, ipotetici e disgiuntivi, non poteva servir di principio al ritrovamento di veruna categoria, poichè le forme ipotetica e disgiuntiva di un giudizio non sono che varie maniere di esprimere la relazione di causalità, la cui espressione propria e originaria è sempre un giudizio categorico. Così, ad esempio, il dire: in forma ipotetica se il triangolo è isoscele, gli angoli sulla base sono eguali, equivale a dire in forma categorica: l'essere isoscele il triangolo è causa che gli angoli sulla base siano eguali. Parimente il dire in forma disgiuntiva che un numero è pari od impari equivale a dire in forma categorica che la parità di un numero è causa che esso non sia impari, e reciprocamente. Adunque neppure le tre forme di giudizi del terzo ternario, differenti fra loro solo accidentalmente, non potevano servire di fondamento a tre categorie; cioè a tre concetti essenzialmente diversi fra loro, e irreducibili. Finalmente, nel quarto ternario, che è quello della modalità, e che contiene i giudizi problematici, assertorii ed apodittici, manca, del pari che nel primo, quella assoluta astrazione da ogni contenuto del giudizio, che Kant si era proposta. La necessità e la possibilità si affermano come cose di fatto nei giudizi apodittici e

problematici, e appartengono al contenuto e non alla forma del giudizio. Neppure il quarto ternario adunque della tavola logica poteva servire di guida al ritrovamento di alcun concetto categorico. Il concetto di necessità si riduce a quelli di causa e di totalità, necessario essendo un effetto, quando siano date tutte le cause atte a produrlo. Il concetto di possibilità si riduce anch'esso a quello di causa, di negazione e di esistenza, possibile essendo una cosa quando nessuna causa sia data, la quale ne impedisca l'esistenza.

Rimane adunque il secondo ternario, quello della *qualità*, comprendente i giudizi affermanti, neganti ed infiniti, come il solo nella cui analisi si possa sperare di ritrovare dei concetti categorici. Ma anche qui dobbiamo fare una restrizione in riguardo ai giudizi infiniti. Kant vuol giustificare il distinguere che egli fa i giudizi infiniti dagli affermanti ai quali quelli sembrerebbero potersi ridurre. Egli dice: « in una logica trascendentale noi dobbiamo » distinguere i giudizi infiniti dagli affermanti, sebbene » nella logica comune a buon diritto i primi si riducano » ai secondi e non formino un membro particolare della » divisione. Imperocchè la logica comune fa astrazione » da ogni contenuto del predicato (sebbene esso sia negativo) e bada solo a questo, se il predicato venga attribuito oppure contrapposto al soggetto. Ma la logica » trascendentale considera il giudizio tenendo conto anche » del valore, ossia del contenuto di questa affermazione » logica di un predicato puramente negativo, ed esamina » quale costrutto se ne possa ricavare in riguardo a tutto » il conoscere. Se io avessi detto dell'anima: essa non è » mortale, io avrei, per mezzo di un giudizio negativo, » almeno escluso un errore. Ora invece, per mezzo della

» proposizione: l'anima è non mortale, io ho bensì af-
» fermato, se si guarda alla forma logica, inquanto che
» io ho posto l'anima nella regione illimitata degli enti
» che non muoiono. E siccome di tutto intiero il com-
» plesso degli enti possibili l'una parte è occupata dai
» mortali, l'altra da quelli che non muoiono, così con
» quella mia proposizione io non ho detto altro se non
» che l'anima è una delle innumerabili cose che riman-
» gono, quando io tolgo via tutto ciò che è mortale.
» Ma con ciò non s'è fatto altro che limitare l'infinita
» sfera del possibile in tanto, in quanto se n'è separato
» tuttociò che è mortale, e nel rimanente spazio si è posta
» l'anima. Ma questo spazio rimane pur sempre infinito,
» e se ne potrebbono levare ancora più altre parti, senza
» che per ciò il concetto dell'anima si arricchisca minima-
» mente, e venga determinato positivamente. Questi giu-
» dizi infiniti adunque, in riguardo alla estensione logica
» sono in realtà meramente limitativi rispetto al contenuto
» della conoscenza in genere, e come tali non si devono
» pretermettere in una tavola trascendentale di tutti i
» momenti del pensare nei giudizi, poichè la funzione
» che in quelli si esercita dall'intelletto può avere grande
» importanza nel campo delle sue cognizioni pure a
» priori (1) ».

In questo luogo adunque Kant riconosce che se si guarda solo alla forma logica, il giudizio che egli chiama infinito rientra nella classe dei giudizi affermativi, e che ciò che fa la sua speciale differenza dagli altri giudizi sta nella negatività del predicato che si afferma del soggetto. Ma l'uno dei due: o questa negatività è piena e

(1) Op. cit., p. 95-6.

assoluta, e allora un giudizio il cui predicato sia negativo in tal guisa è una contraddizione: poichè mentre si afferma che il soggetto è, col predicato assolutamente negativo si toglie via ogni essere. Sia *A* il soggetto, *B* il predicato assolutamente negativo: giudicare che *A* sia *B* equivale manifestamente a dire che ciò che è qualche essere non è assolutamente alcun essere. Oppure si suppone che la negatività del predicato non sia assoluta, si suppone cioè che il predicato sia un concetto comprendente elementi positivi con uno negativo, e in tal caso il giudizio infinito non differisce punto dall'affermativo: la funzione che fa l'intelletto quando fa un tale giudizio non è diversa dalla funzione che egli fa quando afferma; e la funzione che egli fa nel formarsi il concetto del predicato, misto di una parte positiva e di una negativa, non è punto diversa dalla funzione che esso fa nel giudizio negativo. Così, per tornare all'esempio adoperato da Kant, se nel giudizio: l'anima è non mortale, il predicato: *non mortale* non è assolutamente negativo, ma equivale all'espressione: *ente non mortale*, è chiaro che nel vocabolo *ente* si trovano involuti tutti i predicati positivi che costituiscono l'anima, e il giudizio non differisce punto da qualsisia giudizio affermativo: come è anche chiaro che il concetto di *ente non mortale* è il risultato di un giudizio negativo il cui soggetto era l'ente con tutte le sue determinazioni positive, e il predicato era la mortalità. Dal che tutto si conchiude che tanto nella tavola della logica comune, quanto nella *tavola trascendentale di tutti i momenti del pensare nei giudizi*, i giudizi non si possono, sotto il rispetto delle qualità, dividere se non nelle due classi di affermativi e negativi.

La ricerca adunque delle categorie, e, in generale, degli

elementi a priori del pensiero, deve farsi per via dell'analisi del giudizio considerato puramente nella sua essenza e fatta astrazione da qualsivoglia suo contenuto. A questa analisi poi si deve aggiungere quella del raziocinio e delle sue varie forme.

Ogni giudizio affermativo si può mettere in forma di equazione, e ogni equazione è l'espressione di una medesima quantità in due forme diverse. Quando io giudico che l'anima umana è immortale, il mio giudizio equivale a dire che l'anima umana è identica con una delle cose che sono immortali. Per poter fare un giudizio affermativo si richiedono adunque tre concetti, cioè: 1° quello dell'*essere*, necessario ad ogni affermazione; 2° quello di *identità*; 3° quello di *unità*. Nei giudizi negativi poi si afferma la diversità del soggetto da tuttociò che cade nella estensione del predicato. Dire che il principio pensante non è corporeo, equivale ad affermare la diversità del principio pensante da tutte le cose corporee. Per poter fare un giudizio negativo si richiedono adunque tre concetti, cioè 1° il concetto dell'*essere;* 2° quello di *diversità;* 3° quello di *totalità*. Ora si domanda: i due concetti di unità e di totalità sono essi categorici, cioè primitivi ed irreducibili? Non sembra. L'unità può essere metafisica, logica o numerica. L'unità metafisica è la negazione della distinzione e diversità delle parti, e perciò non è un concetto primitivo. L'unità logica è l'attitudine e conveniente disposizione di più cose ad essere apprese con un unico sguardo della mente; e questa disposizione ha per suo ultimo fondamento l'identità parziale o totale di esse cose. L'uno numerico poi non è altro che il primo oggetto che la mente ha affisato fra molti, e che ha posto a principio del numero che voleva formare: per

concepire quell'oggetto come primo, basta aver coscienza di non averne precedentemente contato alcun altro. Che il concetto di *primo* sia indipendente da quello di *unità*, apparisce anche dal fatto che in molte lingue, e forse nella massima parte, i due vocaboli esprimenti questi due concetti non hanno fra loro alcun nesso etimologico: eppure, se il concetto di *primo* derivasse da quello di *uno*, come il concetto di *decimo* deriva da quello del numero *dieci*, il vocabolo *primo*, e i suoi equivalenti nelle varie lingue dovrebbero derivare dal vocabolo *uno* e dai suoi equivalenti, come l'aggettivo *decimo* deriva dal nome *dieci*.

Neppure il concetto di totalità può annoverarsi fra i categorici. La totalità non è altro che l'equazione fra la quantità che è data e quella che si prende in considerazione. Quando dico che *tutti* gli uomini sono mortali, dico che il numero degli uomini mortali è eguale al numero degli uomini che esistono. Ora il concetto di eguaglianza si riduce a quello di identità (1).

Adunque le categorie risultanti dall'analisi del giudizio non sono altro che l'*essere*, l'*identità* e la *diversità*.

Vengo ora all'analisi del secondo momento del pensiero discorsivo, ossia del raziocinio.

Il raziocinio è di due maniere, deduttivo ed induttivo. Il deduttivo è diretto od indiretto consistente nella riduzione all'assurdo. Vediamo quali elementi a priori si

(1) La pluralità, che è una delle tre categorie Kantiane di quantità, non è neppur essa un concetto categorico. Poichè o essa è una moltitudine indeterminata, e allora se ne ha un concetto oscuro e sempre incompiuto: *molti* equivale a *più d'uno*, cioè ad un numero eccedente l'unità, non si sa di quanto. O la pluralità è una moltitudine determinata, e allora è un numero compiuto, è un *tutto*.

debbano presupporre nella mente umana per renderla capace di queste varie forme di raziocinio.

Nel raziocinio deduttivo la mente non fa altro che analizzare un'idea. Questa analisi consiste nel considerare l'idea sotto diversi aspetti, e in relazione con altre idee; onde vengono in luce e si apprendono esplicitamente le parti, e le parti delle parti di cui l'idea si compone. Un esempio spiegherà il mio pensiero. Il raziocinio deduttivo con cui si dimostra che il lato dell'esagono regolare è eguale al raggio del circolo circoscritto consiste nel considerare questo lato come base di uno de' sei triangoli in cui l'esagono riesce diviso da sei raggi del circolo, che si conducono ai vertici degli angoli dell' esagono. Considerando poi uno di questi triangoli si riconosce facilmente che è equiangolo, e per conseguenza equilatero, onde rimane provato il detto teorema. La prima considerazione coglie nel lato dell'esagono una sua proprietà. La seconda considerazione analizza codesta proprietà, e ne ricava quel vero che si vuol dimostrare. Si è dibattuta fra i logici la questione quale sia l'espressione più naturale del raziocinio, il sillogismo o il sorite? Osserviamo innanzi tutto che il sorite più breve che si possa fare riesce identico con un sillogismo di quarta figura, cioè un sillogismo in cui la prima premessa abbia per soggetto il soggetto della conclusione, e per predicato il termine medio, come nel seguente esempio: il quadrato è un rettangolo, il rettangolo è un parallelogrammo, dunque il quadrato è un parallelogrammo. Qui si comincia dalla considerazione di un concetto il quale, relativamente agli altri due, è particolare e concreto, cioè il concetto di quadrato. In questo concetto si trova contenuto quello già alquanto più generale di rettangolo, e nel concetto

di rettangolo l'altro ancor più generale di parallelogrammo. Il sorite adunque è l'espressione del progresso della mente dal particolare all'universale. Di qui si vede che la detta questione si può tradurre in quest'altra: quale processo sia più naturale, quello che dall'universale discende al particolare, oppure il processo contrario. Per rispondervi fa d'uopo intendersi sul significato dell'epiteto *naturale*. Se per esso s'intende ciò che è conforme all'ordine intuitivo della conoscenza, in tal caso la questione ci conduce a discuterne un'altra, cioè la seguente: se l'intuito mentale apprenda prima l'universale, o il particolare, od ambidue simultaneamente. Nel 1° caso avrebbero ragione quelli che danno la preferenza al sillogismo, come quello che meglio si conforma coll'andamento intuitivo dello spirito. Nel 2° caso avrebbero ragione quelli che antepongono il sorite. Nel 3° caso non si potrebbe più nemmeno porre la questione.

Se poi si prende la parola *naturale* nel senso di conforme all'ordine riflessivo della conoscenza, in tal caso, siccome le prime cose su cui si esercita la riflessione sono quelle che prime vengono avvertite dallo spirito, cioè le cose particolari e concrete (poichè il composto è avvertito prima e più facilmente che il semplice), ne seguirebbe doversi dare la preferenza al sorite. Egli è in questa forma di argomentazione che si può scoprire più chiaramente da quali concetti originarii sia governata la mente nel raziocinio deduttivo diretto. Quando io dico: l'anima è un principio pensante: il principio pensante deve avere un'esistenza assoluta, e non meramente relativa ad altro pensante: ciò che ha un'esistenza assoluta è uno di unità reale e non di unità meramente logica: ciò che è realmente uno è incorporeo: dunque l'anima è incorporea:

Quando io faccio un tale sorite, non faccio altro che percorrere una serie di equazioni. 1ª equazione: *Anima = principio pensante.* Il primo membro di questa equazione consiste in un *tutto* indicato col vocabolo *anima:* il secondo membro contiene tutte le parti di questo *tutto*, vale a dire una parte esplicitamente indicata col vocabolo *pensante*, e tutte le rimanenti parti involute nella parola *principio*, il cui senso potrà essere spiegato a tempo e luogo, ma provvisoriamente si pone lì come si suole mettere fra parentesi l'indicazione di una operazione da eseguirsi. 2ª equazione: *principio pensante = principio esistente in modo assoluto.* Anche qui il primo membro è un tutto, di cui il secondo membro contiene di nuovo due parti, l'una collettiva ed involuta nel vocabolo *principio*, l'altra esplicita ed isolata, espressa dalle parole: *esistente in modo assoluto.* Dicasi il medesimo delle due rimanenti equazioni. Onde si vede che tutta la forza del sorite e quindi del raziocinio deduttivo dipende dal principio: il tutto è eguale alle sue parti. E per qual ragione il tutto è eguale alle sue parti? Per la ragione che il tutto e le sue parti non sono che una stessa cosa considerata dalla mente in due diverse maniere. Ora in questa unità dell'oggetto considerato, e diversità di considerazioni riunite nell'unità di coscienza consiste appunto quello che gli uomini chiamano identità. Una mente la quale faccia un unico atto cogitativo rispetto ad una cosa, non potrà mai dire che questa cosa sia identica con sè stessa: ma quando, rimanendo immutabile la cosa, si moltiplicano, si succedono e si variano i pensieri che vi si riferiscono, allora dalla coscienza di codesto contrasto fra il permanere dell'oggetto e il mutarsi del soggetto, sorge spiccato e chiaro il concetto di identità. Intorno al quale non mi occorre ora di

cercare se sia innato, o se sia acquisito per una originaria disposizione della nostra mente a formarselo: a me basta avere provato che un tale concetto è categorico, cioè irreducibile e tale da servire di fondamento ad alcuni principali atti del pensiero discorsivo, quali sono il giudizio affermativo, e il raziocinio deduttivo diretto.

In riguardo al raziocinio deduttivo indiretto potrò essere brevissimo. Esso consiste nel dimostrare assurda la contraddittoria della tesi proposta, onde si argomenta che questa è vera. Il fondamento di tale raziocinio è adunque il principio di contraddizione, il quale si riduce a dire che una cosa non può essere diversa da sè stessa. Così il raziocinio deduttivo indiretto ci riconduce al concetto categorico di diversità.

Un'ultima forma di raziocinio da considerarsi è il raziocinio induttivo. Ognun sa che le conclusioni induttive traggono il loro valore dal presupposto che la natura sia governata da leggi, e che queste leggi siano costanti. Ora l'osservazione dei fatti vale bensì a provare l'esistenza in passato delle leggi naturali, ma non la loro permanenza in avvenire. In che si fonda la credenza del genere umano in tale permanenza, la credenza che l'avvenire nel mondo fisico sarà simile al passato, la credenza p. es. che domattina il sole riapparirà sull'orizzonte? A tale domanda un uomo di buon senso risponderà probabilmente: io credo che il sole di domani leverà, perchè non mi è data alcuna causa atta ad impedirlo. — Ma perchè dal non esservi data una causa di un fatto, voi passate subito a supporre che la causa non esista, e che il fatto non possa aver luogo? Non sarebbe più ragionevole il rimanervi nel dubbio? — Perchè, risponderà probabilmente il mio interlocutore, se pure al buon senso aggiungerà

qualche coltura filosofica, perchè se esistesse già fin d'ora una causa sufficiente ad impedire il sorgere del sole di domattina, questa causa si manifesterebbe già fin d'ora con altri effetti proporzionati ad una potenza così sterminata, come quella che si richiede per turbare il corso degli astri. — E chi vi assicura che tali effetti già non esistano, benchè nè voi nè altr'uomo al mondo ne sappia nulla? — Nessuno me ne assicura con certezza matematica, e le conclusioni dell'induzione non pretendono a tale certezza: dovete però confessare che la speranza che hanno gli uomini di rivedere il sole domani è tanto probabile quanto è improbabile che con tanti telescopii che da tutti gli osservatorii del mondo stanno spiando quel che avviene nel cielo, nessuno degli effetti attuali di quella supposta causa che ci priverà della luce del giorno, sia ancor venuto alla notizia degli uomini.

L'analisi del raziocinio induttivo ci conduce adunque al concetto di causa. Questo concetto è semplice e irreducibile, come può accertarsene chiunque tenti di analizzarlo e richiamarlo ad altri concetti. Le categorie del pensiero sarebbero adunque le quattro seguenti: Essere, Identità, Diversità, Causa (1). Quale sia la loro origine e se abbiano un valore oggettivo o meramente soggettivo, è

(1) E la sostanza, mi si dirà, non è forse una categoria, ed una delle più importanti? Rispondo: la sostanza non è altro che l'ente che opera. Il concepire la sostanza come un *substratum*, a cui stiano appiccicate certe qualità, è un pregiudizio della filosofia antica, e non un modo di pensare naturale alla mente umana, come si prova dal fatto che il vocabolo *sostanza* non è uno di quei vocaboli che abbiano appartenuto alla lingua popolare prima di diventare termini tecnici; che anzi, facendo un contrario cammino, passò dalle scuole sulla bocca del popolo. In realtà non esistono sostanze nè qualità, ma forze, azioni e passioni.

questione che dovrò esaminare in altro scritto. Non pretendo in questo di avere sciolto definitivamente una questione nella quale si travagliarono così grandi ingegni come Aristotele, Plotino, Kant, Rosmini ed Hegel, senza che il risultato del lavoro di ciascuno di essi facesse parere inutile ogni ulteriore ricerca. Il mio proposito è stato solo di indicare il metodo da tenersi nella investigazione delle categorie. Se non ho trovato il vero, e se sono caduto in errori, ciò non deriva da difetto del metodo proposto, ma dal non aver io saputo applicarlo con maggiore esattezza.

---

*L'Accademico Segretario*
GASPARE GORRESIO.

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° AL 29 FEBBRAIO 1872

| | Donatori |
|---|---|
| Verhandlingen der K. Akademie van Wetenschappen; Deel XII; - Afdeeling Letterkunde, Deel VI. Amsterdam, 1871; 4°. | R. Accademia di Amsterdam. |
| Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen; Afdeeling Natuurkunde; tweede Reeks, Deel V; - Afdeeling Letterkunde, tweede Reeks, Deel. I. Amsterdam, 1871; 8°. | Id. |
| Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen etc. voor 1870. Amsterdam; 8°. | Id. |
| Proçessen-Verbaal van de Gewone Vergaderingen der K. Akademie van Wetenschappen; Afdeeling Natuurkunde, van mei 1870 tot en met april 1871. Amsterdam; 8°. | Id. |
| Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. November und December 1871; 8°. | Accademia R. delle Scienze di Berlino. |
| Beitraege zur Geologischen Karte der Schweiz etc. - Neunte Lieferung: Das Siidwestliche Wallis, von H. GERLACH. Bern, 1872; 1 fasc. 4°. | Commissione geologica della Svizzera (Berna). |
| Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna; Serie V, vol. XII. Dicembre 1871. Bologna, 1872; 8°. | Società Med.-Chirurgica di Bologna. |
| Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux; tome VIII, 2me Cahier. Bordeaux, 1872; 8°. | Società di Scienze fisiche e naturali di Bordeaux. |

Società delle Sc. natur. di Cherbourg. — Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg; tome XV. Cherbourg, 1870; 8°.

Id. — Catalogue de la Bibliothèque de la Société Impériale des Sciences naturelles de Cherbourg. Première partie; publications des Académies, Sociétés savantes et Établissements scientifiques; 8°.

Università di Leida. — Annales academici Academiae Lugduno-Batavae, 1866-67. Lugduni Batavorum, 1871; 1 vol. 4°.

R. Istit. Lomb. (Milano). — Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti; Serie II, vol. V, fasc. 2 e 3. Milano, 1872; 8°.

R. Osservatorio (Milano). — Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1871; parte II, 8°.

R. Deputazione di Storia patria (Modena). — Atti e Memorie delle RR. Deputazioni di Storia patria per le provincie Modenesi e Parmensi. Vol. VI, fasc. 1. Modena, 1872; 4°.

Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri. — Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. CARLO ALBERTO in Moncalieri; vol. VI, n. 2; 4°.

Società Imp. dei Naturalisti di Mosca. — Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou etc.; année 1871, n. 1 et 2. Moscou, 1871; 8°.

R. Istituto d'incoragg. di Napoli. — Atti del Reale Istituto d'incoraggiamento alle Scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli; seconda serie, tomo VIII, parte 1ª. Napoli, 1871; 4°.

Soc. Geologica di Francia (Parigi). — Bulletin de la Société Géologique de France; deuxième série; tome XXVIII, n. 3; 1871. Paris; 8°.

Soc. Filomatica di Parigi. — Bulletin de la Société Philomatique de Paris; tome 7, Avril-Décembre 1870. Paris, 1870; 1 fasc. 8°.

Accad. Imperiale delle Scienze di Pietroborgo. — Mémoires de l'Académie des Sciences de St-Pétersbourg; VII série; tome XVI, n. 9-14; tome XVII, n. 1-10. St-Pétersbourg, 1870-71; 4°.

Id. — Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St-Pétersbourg; tome XVI, n. 2-6; 4°.

R. Università di Siena. — R. Università di Siena; anno accademico 1871-72. Siena, 1872; 8° gr.

Statistica del Regno d'Italia.

Le Opere Pie nel 1861. Compartimento degli Abruzzi e Molise. Firenze, 1870; 1 fasc., 4°. — Ministero di Agr., Ind. e Com.

Compartimento della Campania, della Basilicata e della Calabria. Milano, 1871; 3 fasc., 4°. — Id.

Movimento dello Stato civile nell'anno 1869. Firenze, 1871; 1 vol., 8° gr. — Id.

Bilanci provinciali e comunali, anno 1870. Milano, 1871; 2 fasc., 8° gr. — Id.

Navigazione nei porti del Regno, anni 1865 e 1870. Milano, 1871; 2 fasc., 8° gr. — Id.

Morti violente, anni 1868-69-70. Milano, 1871; 2 fasc., 8° gr. — Id.

Bollettino medico-statistico della Città di Torino; dal 5 al 25 febbraio 1872; 4°. — Municipio di Torino.

Bollettino medico-statistico, compilato dall'Uffizio d'igiene della Città di Torino; Settembre, 1871; 4°. — Id.

Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; 1872, n. 3-5; 8°. — R. Acc. di Medic. di Torino.

Indice delle materie contenute nel vol. dell'anno 1871; 8°. — Id.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; Serie quarta, tomo I, disp. 2. Venezia, 1871-72; 8°. — R. Istit. Veneto (Venezia).

Degli scavi da fare in Italia; Dissertazione e proposta del Senatore Luigi Torelli. Venezia, 1872; 1 fasc., 8°. — Id.

Del potere civile e de'suoi limiti; Saggio di Carlo Augias. Ancona, 1871; 1 vol., 8° gr. — L'A.

Intorno agli organi essenziali della riproduzione delle anguille, alle particolarità anatomiche del loro apparecchio genito-urinario, e alla forma dell'intestino come carattere specifico; Memoria dei Professori Giuseppe Balsamo-Crivelli; e Leopoldo Maggi. Milano, 1872; 1 fasc., 8°. — Gli A.

L'A. Degli errori di scienza che s'insegnano, e delle verità scientifiche che non si sanno insegnare nelle scuole militari e civili del Regno d'Italia, dell'Ingegnere Carlo Cav. BARSANTI Maggiore. Roma, 1870; 1 fasc., 4°.

L'A. Ultima parte della decima Rivista di Giornali presentati al R. Istituto Veneto dal Prof. Giusto BELLAVITIS. — Prima e seconda parte dell'undecima Rivista ecc. Venezia, 1871-72, 8°.

L'A. Nuove specie di Opilionidi italiani per Giovanni CANESTRINI. Padova, 1872; 1 fasc., 8°.

Id. Ueber das Männchen von *Cobitis taenia* LIN., von Dr. Johann CANESTRINI. Padua, 1871; 8°.

L'A. Monografia della *Lucertola comune* di Sardegna per Alberto CARA. Cagliari, 1872; 1 fasc., 8°.

L'A. Una Iscrizione ritrovata in Selinunte e gli interpreti di essa; terzo Discorso con alcune congetture del Prof. Niccolò DI-CARLO; 1 fasc., 8°.

L'A. Geologia dell'isola d'Ischia, per Ferdinando FONSECA. Firenze, 1870; 1 fasc., 8° gr.

L'A. Proposition applicable aux Musées et aux expositions annuelles des Beaux-Arts, par A. GINDRE. Paris, 1871; 1 fasc., 8°.

L'A. Ueber *Urtica oblongata* KOCK nebst einigen Andeutungen über andere Nessel-Arten, von August KANITZ. Regensburg, 1872; 1 fasc., 4°.

L'A. I primordi dell'Aeronautica, ossia invenzione della direzione verticale ed orizzontale degli aerostati di Lodovico LESTANI ecc. Milano, 1871; 1 fasc.; 8° gr.

Il Traduttore. La politique commerciale de la France, ou le Traité de 1860 avec l'Angleterre (Traduit de l'anglais par M. R. B. MURRAY). Paris, 1872; 1 fasc., 8°.

L'A. Nuove considerazioni sui poligoni e sui poliedri di specie superiore, per Michelangelo PAGNI. Firenze, 1872; 1 fasc., 8° gr.

Poligonometria analitica; nuovo ramo di Geometria elementare e di applicazione dell'Algebra, fondamento della Trigonometria, onde le equazioni raggio-numeriche complete di diverso grado per ciascun poligono regolare inscritto ordinato in un solo teorema di Geometria e ne' cinque primi poligoni, e sua relazione col circolo derivato e colla trisezione dell'angolo, di S. PELLUCCHI. Genova, 1872; 1 fasc., 8° gr. — L'A.

Vita Novella; Preludio di Vincenzo RICCARDI di LANTOSCA, tradotto liberamente in latino da Pompeo SALVATORE. Chieti, 1871; 1 fasc., 8°. — Sig. V. RICCARDI di Lantosca.

Catalogo degli *Acalefi* del golfo di Napoli, compilato da Alessandro SPAGNOLINI; Parte II. **Discofori**. Milano, 1871; 1 fasc., 8°. — Il Compilatore.

Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und ihrer Umgebungen, von B. STUDER. Bern, 1872; 1 vol., 8° gr. — L'A.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

Marzo 1872.

# CLASSE

## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

**Adunanza del 10 Marzo 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS.

---

Il Socio Prof. Cossa dà lettura del seguente suo scritto:

### *Sulla storia dello zucchero.*

Nell'introduzione storica premessa da Luigi Walkhoff alla quarta edizione del suo classico trattato sulla fabbricazione e sulla raffinazione dello zucchero di barbabietole (1), si asserisce dietro l'autorità del Knapp, autore di un pregevole trattato di chimica tecnologica, come fino dal principio del secolo XVI Angelo Sala abbia descritto nella sua *Saccharologia* l'applicazione dell'acqua di calce e dell'albume d'uovo alla raffinazione dello zucchero.

In questa asserzione vi è un errore nella data, giacchè il chimico e medico vicentino floriva nel secolo decimosettimo e non nel secolo antecedente, come lo provano in modo evidente le date delle storie delle guarigioni da lui ottenute, che sono raccontate in parecchie delle molte sue opere. Per non abusare di troppo nelle citazioni ricorderò soltanto come in un'appendice al suo *Ternarius*

(1) *Der praktische Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur — Vierte neu bearbeitete und vermehrte Auflage.* — Braunschweig, 1872, in-8.

*hemeticorum*, il Sala asserisca di aver guarito nell'anno 1609 a Ginevra un figlio del Principe di Anhalt, e nell'anno 1612 all'Aia la moglie di un certo Jansen (1).

L'inesattezza in cui incorse il Knapp deriva dall'aver questo autore riprodotto letteralmente, per ciò che si riferisce a questo punto della storia dello zucchero, quanto si trova scritto nel volume quarto della storia della chimica di Erminio Kopp (2). Ma a questo riguardo è da avvertirsi che l'errore, più che all'illustre storiografo della chimica, è da imputarsi allo stampatore, imperocchè nel volume primo (pag. 115 e 116) della sua storia il Kopp, accennando alle poche notizie che si hanno intorno alla vita di Angelo Sala, indica in modo abbastanza esplicito, appartenere il chimico e medico vicentino al secolo decimosettimo.

Trattandosi di un punto importantissimo per la storia delle applicazioni della chimica, e di un autore italiano, illustre pei suoi tempi (3), credo non inutile il riprodurre in questo brevissimo cenno alcuni frammenti dell'opera del Sala intitolata *Saccharologia*, i quali indicano

(1) *Angeli Salae vicentini chymiatri candidissimi et archiatri megapolitani opera medico-chimica quae extant omnia.* — Francofurti; sumptibus Iohannis Beyeri, MDCXLVII, pag. 510 e seg.

(2) « Angelus Sala im Anfange des 16 Jahrhunderts beschrieb in seiner Saccharologia die Reinigung (des Rohrzuckers) durch Eiweiss und Kalkwasser. — *Geschichte der Chemie von Dr. Hermann* Kopp. - Braunschweig 1847. Vierter Theil, pag. 404.

Anche nella storia della chimica del Gmelin, tra gli altri meriti riconosciuti nel Sala, si accenna pure alla sua descrizione della raffinazione dello zucchero colla calce. — *Geschichte der Chemie von J. Friedrich* Gmelin. - Göttingen, 1797, vol. I, pag. 589.

(3) Haller non esitò a considerare il Sala come il primo chimico che abbia abbandonato le fole dell'alchimia « *Primus Chemicorum qui desiit ineptire* » (*Bibl. bot.*, tomo I, pag. 416).

chiaramente il grado a cui era arrivata al principio del secolo decimosettimo la raffinazione dello zucchero, e nello stesso tempo dimostrano come in Italia era fin d'allora conosciuto l'uso della calce nella defecazione dello zucchero.

Il SALA nel capitolo secondo della Saccarologia, avente per titolo: *De differentia sacchari*, distingue nel modo seguente le diverse qualità di zucchero.

*Saccharum primo impurum et simplex, aqua excoctum et siccatum, ad Europaeos mittitur, quod dulciarii porro candidum, splendidius magisque durum purificando reddunt, cuius sex potissimum sunt genera:*

1. *In forma pulveris album, et splendescens instar nivis, sapore dulcissimum.*

2. *Itidem forma pulveris, secundum modo dictas qualitates, primo propemodum respondens.*

3. *Flavescens, et minoris valoris.*

4. *Impurum et luteum, dulcedinis tamen non aspernandae.*

5. *Subpingue, colore fusco, et sapore nidoroso dulcedini mixto.*

6. *Et ultimum, e pulvere, ac sordibus repurgatum, cuius generis ex Madera ac Canaria, albissimum et dulcissimum, ingenti copia adfertur, in metae formam redactum.*

*Saccharum, ut vulgi vocula utar, iterum quadrupliciter distinguitur:* 1. *in finum*, 2. *magis finum*, 3. *finissimum*, 4. *saccharum candidum.*

L'autore accenna quindi a tre purificazioni successive le quali lasciano come residuo tre liquidi zuccherini. *Illud autem, quod in prima purificatione sequestratur, fuscum est, et melleae consistentiae, Italis Melazzo dictum, empyreuma cum dulcedine obtinet, vulgari in usu, ad cerevisiae iuscula, loco mellis, aut butyri, praecipue apud dulciarios propter pretii vilitatem et tincturam, quam rebus confert. Huic proximum*

*est, ex secunda reafinatione, colore aliquantum remissius, ad flavedinem accedens fructibus condendis, loco mellis conveniens. — Saccharum forma liquoris ex tertia reafinatione separatum adhuc purius, in consistentiam coctione redactum, in reliqui sacchari locum, usu ac pretio succedit.*

Per quanto riguarda la purificazione dello zucchero, ecco come si esprime l'autore nel capitolo terzo: *De reafinatione sacchari in genere.*

*Reafinatio autem est ars quaedam, saccharum e cannis extractum, ut candorem et duritiem consequatur, ab omni impuritate liberandi, quae pluribus operationibus absolvitur, solutione nempe, despumatione, clarificatione, fusione in formas, sequestratione a sordibus, coagulatione, et ad finissimam substantiam reductione. Primum saccharum, aqua et albumine ovorum, a sabulo et pulvere purgatum, clarificatum, et in pileos fusum, denuo in lixivio claro, et pellucido ex calce viva parato, solvitur, excoquitur et despumatur, aliasque in formas in fundo foramen habentes, fusum, a liquore negricante, Melazzo Italis dicto repurgatur, quem laborem subinde pro puritate vel impuritate sacchari repetunt. Namque hoc lixivium, acrimonia quadam sensibili, pingues ac faeculentes saccharo commixtas partes secum absorptas aufert* (1).

(1) *Angeli* Salae *opera omnia;* ediz. citata, pag. 151 e 152. Il trattato della *Saccarologia* del Sala oltre all'essere compreso nelle edizioni più o meno complete di tutte le sue opere pubblicate a Francoforte nel 1647 e nel 1682, ed a Rouen nel 1650, venne pure pubblicato a parte a Rostock nel 1637. Questa edizione separata è però attualmente divenuta molto rara. Ne trovai un esemplare nella Biblioteca reale di Stuttgart.

Il Socio Prof. Govi legge il seguente suo scritto:

## *Il S. Offizio, Copernico e Galileo, a proposito di un opuscolo postumo del P. Olivieri sullo stesso argomento.*

È uscito di questi giorni un opuscolo intitolato: **Di Copernico e di Galileo**, *scritto postumo del P. Maurizio Benedetto Olivieri Ex-Generale dei Domenicani e Commissario della S. Rom. ed Univ. Inquisizione, ora per la prima volta messo in luce sull'autografo, per cura d'un religioso dello stesso istituto* [Bologna 1872, 1 vol. in-8°], e siccome in codesto scritto m'è parso di trovar moltissime cose da non lasciar passare senza qualche osservazione, così mi son messo a raccoglierle e a confutarle a una a una; ma in tal lavoro la materia mi si è andata accrescendo per modo, che, a volerla esporre tutta quanta non basterebbe quel tempo che ragionevolmente si può spendere intorno ad un argomento di tal fatta; sicchè invece di stendere la critica minuta e successiva di tutte le parti dell'opuscolo, ho stimato più conveniente e più utile l'estrarne per dir così la quintessenza, e di quella soltanto dimostrare la fallacia, o almeno ciò che a me è apparso inesatto e meritevole di riprensione.

Il nome del P. Olivieri ha acquistato una certa riputazione in grazia d'un articolo pubblicato nel 1858 dall'illustre Biot nel *Journal des Savants* (1), nel quale articolo intitolato: *Une Conversation au Vatican,* quel celebre Fisico narra di una disputa intorno al processo di Galileo avuta nel 1825 coll'Olivieri, mentre ambidue aspettavano il loro turno nell'anticamera di Leone XII. Dopo quel tempo,

nel 1841, l'Olivieri stampò nell'*Université Catholique* (2) un articolo anonimo su *Galilée et l'Inquisition Romaine* (3), riassumendovi ciò che aveva più diffusamente esposto nel manoscritto allora inedito, pubblicato adesso in Bologna, e che l'autore volea dedicare, a quanto sembra, a Gregorio XVI. Ma nel settembre del 1845 la morte impedì al dotto Generale dei Domenicani, e di compiere e limar l'opera sua, e di metterla in luce; sicchè sarebbe forse rimasta perpetuamente inedita, senza lo zelo del P. Tommaso Bonora il quale s'adoprò a riordinarla, a ripulirla e a pubblicarla per le stampe. Che l'Editore abbia reso un gran servigio al suo Generale defunto, non oserei sostenerlo, ma è tale da qualche tempo il bisogno del Clero di mostrarsi al pubblico occupato di studii, e specialmente di studii scientifici, che vediamo non badar sempre gli scrittori religiosi alla bontà, o alla novità, o alla esattezza delle cose che mandan fuori, purchè ne mandino; e così forse è intervenuto al P. Bonora in questa pubblicazione dell'opuscolo lasciato dall'Olivieri.

Dal 1825 al 1840, nel qual anno distese il suo scritto, il P. Olivieri avea conservato la stessa opinione sul conto di Galileo e della *Inquisizione*, poichè, secondo il Biot, nel 1825, esso gli avea detto: « *Nous avons lu ici votre article* Galilée *de la Biographie Universelle. Vous y blâmez le jugement porté contre lui par le tribunal du Saint-Office. Mais, en fait, le tribunal n'a condamné que ses erreurs, car il en avait commis de très-réelles* ». E nell'opuscolo si legge: (pag. 7) « Di poi » circa 70 anni dalla morte di Copernico, all'occasione » delle scoperte fatte da Galileo col telescopio, e dei rumori » per esse eccitati, avendone la S. Sede assunto l'esame, » il libro di Copernico fu riconosciuto molto contenere, » utilissimo alla cosa pubblica; ma quanto alla mobilità

» della terra proposta in questo sistema, si consentì solo
» che venisse adottata come Ipotesi astronomica. Impe-
» rocchè nè Copernico nè Galileo essendo giunti ad avere
» la vera cognizione della gravità dell'aria, e quindi avendo
» messa in moto la terra in realtà attraverso dell'aria
» stessa, ne seguivano assurdi inevitabili, rilevati già sin
» dall'antico Tolomeo; e questa loro dottrina non potè
» non essere conosciuta falsa, e però contraria alla S. Scrit-
» tura, e per tale venir dichiarata. Perciò Galileo, il quale
» trascorse a trasgredire il datogli avviso, e il divieto
» fattogli di insegnarla, la dovè abiurare ». Queste parole
riassumono per così dire tutto il lavoro del P. Olivieri,
che le va girando e rigirando in più guise nelle 109 pa-
gine del suo libro, senza però aggiugnervi molto più,
tanto che al principio dell'ultimo capitolo (pag. 99) mette
a mo' di Epilogo quanto segue: « Le parole del decreto
» testè citato, *juxta communem modernorum astronomorum*
» *opinionem*, sono essenziali, a separare gl' insegnamenti
» de' moderni astronomi dalle dottrine di Copernico e di
» Galileo, i quali, ignorata la gravità dell'aria, od almeno
» non avutane un'idea adeguata, rappresentavano il mo-
» vimento della terra in guisa da non togliere, ma da
» importare anzi necessariamente quelle terrestri pertur-
» bazioni, che arrestarono già nel suo cammino l'antico
» Tolomeo. Tali dottrine, dall'apparir esse false ed assurde
» filosoficamente, apprendevansi come contrarie alla
» S. Scrittura. Di qui le accuse mosse contro di esse;
» l'esame assuntone del 1615; la censura de' teologi qua-
» lificatori; il divieto del 1616; i decreti di proibizione,
» di sospensione e di correzione d'alcuni libri; la pre-
» scrizione di doversi attenere alla sola *ipotesi;* e final-
» mente la condanna e l'abiura di Galileo ».

Soltanto in una appendice (pag. 117) nota il P. Olivieri, così alla sfuggita, un'altra ragione delle opposizioni che si facevano al sistema Copernicano, ma se la lascia quasi cader dalla penna, come un soprappiù, mentre essa è la sola giustificazione logica (dal punto di vista cattolico) della condanna del Copernico e di Galileo. Ecco le parole dell'Olivieri: « È chiaro pertanto che il Papa Urbano VIII,
» e i Cardinali della Congregazione del S. Officio ebbero
» gravissimi e verissimi motivi di condannare Galileo
» per la stampa del *Dialogo;* non solo per avere violato
» il precetto fattogli nel 1616, ma pei vizi non corretti,
» anzi accresciuti, della dottrina da lui professata, e che
» perciò appariva contraria alle S. Scritture; *non che pel*
» *fomento, che troppo era a temersi, di opinioni temerarie e*
» *sconsigliate, cui siffatta condotta di Galileo non avrebbe man-*
» *cato di fomentare* ».

I trionfi della *Riforma* erano recenti, il *libero esame* dei Sacri testi sgomentava il *Papato*, e però tornava naturalissima la renitenza di Roma ad accogliere qualunque dottrina, la quale pretendesse attribuire alle parole della Scrittura un senso diverso da quello che la tradizione e il parere dei Padri e dei Dottori più riputati avevano ad esse attribuito. Il P. Riccioli esprime assai chiaramente siffatte ragioni nel suo *Almagesto*, dove si legge (T. I, P. II$^a$, pag. 290): « *Sed haec fortasse tolerabilia essent, nisi haec dis-*
» *sidia eo tandem evasissent, ut authoritatem, non dico Vestae*
» *aut sacerdotum Vestalium; sed Ecclesiae Catholicae in defi-*
» *niendis huiusce generis controversiis, immo adeo Sacrae Scri-*
» *pturae in discrimen adducerent. Enimvero si Copernicanis*
» *eam, quam sibi assumpsere licentiam interpretandi divinas*
» *literas, et Ecclesiastica decreta eludendi, concesserimus*, ea
» non intra fines Astronomiae solius, aut Philosophiae

» naturalis fortasse continebitur, sed ad alia quoque san-
» ctiora dogmata per alios extendi poterit; *si nimirum*
» *semel absque manifesta necessitate literalem sensum divini*
» *codicis abnegare licuerit* ».

Queste e non gli errori imputati a Galileo furono le vere ragioni della condanna pronunciata contro il Sistema Copernicano e contro il suo illustre difensore; ma il P. Olivieri non volle nel 1840 mutar pure una sillaba di quanto avea scritto nel 1819 in una nota all'*Astronomia* del Canonico Settele (4) e ripetuto al Biot nel 1825, e così ne uscì questa singolarissima argomentazione per la quale l'*ingnoranza di* Galileo viene invocata a dimostrare *la sapienza degli Inquisitori* ».

La tesi del P. Olivieri può infatti riassumersi così: *Le Congregazioni del S. Officio e dell'Indice condannarono le dottrine di Copernico e di Galileo come contrarie alle Sacre Scritture, non già perchè l'immobilità del Sole e la mobilità della Terra non potessero accordarsi coi libri sacri, ma perchè quei due autori le sostennero con cattive ragioni, le quali per esser contrarie alla sana filosofia, apparivano opposte alla Scrittura. Che se Galileo avesse conosciuto la gravità dell'aria, e non si fosse ostinato ad attribuire le maree alla combinazione dei due moti diurno ed annuo della terra, le cose sarebbero andate altrimenti, avendo sempre la Chiesa* [*pag.* 108] *avuto di mira il progresso, ma il progresso vero, scevro da errori, ossequente alla parola rivelata, e alla suprema autorità da Cristo costituita sulla terra.*

Ridotto a ciò l'edifizio dell'Olivieri, si vede facilmente quanto sia di fragile contestura, e come basti quasi l'esporlo per vederlo vacillare, sconnettersi e cadere.

Il 24 febbraio del 1616 i Padri Teologi consultati nel Santo Ufficio di Roma intorno alla proposizione: « *Sol est centrum mundi et omnino immobilis motu locali* » (5). « Omnes

» dixerunt dictam propositionem esse stultam et absur-
» dam in philosophia et formaliter hereticam, quatenus
» contradicit expresse sententiis Sacrae Scripturae in multis
» locis, secundum proprietatem verborum, et secundum
» communem expositionem et sensum Ss. Patrum et theo-
» logorum doctorum »; e intorno all'altra: « *Terra non*
» *est centrum mundi nec immobilis, sed secundum se totam*
» *movetur etiam moto diurno* .... » Omnes dixerunt hanc
» propositionem recipere eandem censuram in philoso-
» phia, et spectando veritatem theologicam ad minus
» esse in fide erroneam »; in nessuno dei due casi si
accennò ai motivi pei quali le Proposizioni Copernicane
si ritenevano *stolte ed assurde in filosofia*, e basta consultar
gli scritti che intorno a quel tempo uscirono anche da
penne ecclesiastiche contro il sistema Pitagorico o d'Ari-
starco, per avvedersi come l'aria e la sua resistenza
al moto della terra, o non venisse considerata, o non
tenesse fuorchè un posto insignificante. Gli argomenti
invocati contro il Copernico erano molti, e chi fosse
curioso di conoscerli tutti potrà facilmente trovarli nel-
l'*Almagestum novum* del Padre Riccioli, dove colle magre
confutazioni dell'autore fanno non bella mostra di sè,
dalla pagina 290 alla pagina 500 della seconda parte del
primo ed unico volume dell'opera.

Quanto all'opinione di Galileo sulla causa del flusso
e riflusso del mare, esposta in una lettera al Cardinale
Orsino il dì 8 di gennaio del 1616, non è guari proba-
bile che fosse nota ai Qualificatori delle due proposizioni,
nè però che determinasse in modo alcuno il loro giudicio;
ma ammettendo pure che l'avesser potuta conoscere, non
è presumibile che alcuno di loro fosse in grado di pro-
varne l'insussistenza. Tra i Qualificatori non si trova

infatti il nome di un solo matematico, d'uno almeno che abbia lasciato traccia di sè nella storia delle scienze. — Eccone la nota ricavata dal manoscritto originale del processo, e pubblicata da M. de L'Epinois (pag. 34, nota 3): *Petrus Lombardus* archiepiscopus armaranus — *Fr. Hyacintus Petronius*, sacri apostolici Palatii magister — *Fr. Raphael Riphoz*, theolog. magister et vicarius generalis ordinis praedicatorum — *Fr. Michael Angelis*, leg. sacr. theolog. magister et comm. S. Offic. — *Fr. Hieronymus Calesa* de majori consultor S. Officii — *Fr. Thomas de Lemos* — *Fr. Gregorius Nunnius* Coronelus (?) (forse *Carmelitanus*) — *Benedictus Iudernus* (?) Societatis Iesu — *D. Raphael Rastellius*, cler. reg. doctor theologus — *D. Michael a Neapoli* ex Congregat. Cassinensi — *Fr. Iacobus Tintus*, socius domini Patris Commissarii S. Officii. Non si può quindi ammettere che gli undici teologi condannassero le due proposizioni Copernicane per gli errori, veri o supposti, di Galileo; ma le condannarono perchè, trovandole in opposizione colla lettera dei sacri testi, non ebbero dalla vecchia filosofia delle scuole alcun lume che li potesse scorgere alla verità, e meno ancora ne trovarono nei loro proprii intelletti. La filosofia d'altronde alla quale potean ricorrere i Qualificatori altro non era se non quell'umile *ancilla theologiae* dei tempi di mezzo, la quale avea fatto delle opere d'Aristotile una specie di *Bibbia naturale*, intangibile e veneranda al pari quasi della *Bibbia rivelata*, che le avea messe, alla meglio, d'accordo coi sacri testi, e che non voleva uscirne mai, per non correr pericolo di sdrucciolar nella eresia. Da Innocenzo III in poi l'accusa d'eretico metteva paura ai più ardimentosi, e la famosa Bolla *Exurge Domine*, di Leone X, uscita nel 1520, e le altre venute dopo non erano certo fatte per incoraggiare i Sacri Dottori ad

accogliere favorevolmente novità che richiedessero una speciale interpretazione della *Scrittura*. Nè si può far rimprovero alla Chiesa della sua renitenza a scostarsi dal senso letterale della Bibbia, o da quello che i Santi Padri e i Dottori aveano consentito; se Lutero, Calvino, e gli altri eretici famosi di quei giorni si staccavano appunto da essa, e le strappavano tanta parte del gregge ammettendo il principio della libera interpretazione dei due Testamenti.

In siffatte quistioni poi l'appello alla filosofia era soltanto sussidiario, nè si faceva se non per giustificare in certo modo *umanamente* il senso letterale della S. Scrittura. Così il Cardinale Bellarmino rilasciando a Galileo il 26 maggio 1616 un certificato relativo alla condanna del sistema Copernicano, scriveva: (6) « che la dottrina attri-
» buita al Copernico, che la terra si muova intorno al
» sole, et che il sole stia nel centro del mondo senza
» muoversi da oriente ad occidente sia contraria alle
» sacre Scritture, et però non si possa difendere nè te-
» nere »; senza far punto menzione della filosofia, nè del suo accordo coi libri sacri nel ripudiare il sistema Copernicano. Anche nella sentenza del 1633 (7), o non si parla di errori, o falsità secondo la filosofia, o appena se ne fa cenno, mentre spesso vien ripetuto essere le due famose Proposizioni *contrarie alla S. Scrittura*. Anzi la qualificazione della prima Proposizione vi apparisce un po' diversa dal modo onde era stata formulata nel 1616, leggendovisi in questa forma:

« *Solem esse in centro Mundi, et immobilem motu locali,*
» *propositio absurda et falsa in Philosophia, et formaliter hae-*
» *retica; quia est expresse contraria Sanctae Scripturae* ».

In una *Istruzione* promulgata per ordine di *Clemente VIII*

verso il 1585, e relativa alla correzione dei libri, sta scritto: (8) « *Expungi* etiam *oportet verba Scripturae Sacrae* » quacumque ad profanum usum impie accommodantur; » tum *quae ad sensum detorquentur abhorrentem a catholi-* » *corum Patrum atque Doctorum unanimi sententia* », nè vi si fa menzione della filosofia, da consultarsi innanzi.

Il decreto della Sacra Congregazione dell'Indice de' 15 di maggio del 1620, relativo al libro del Copernico, dice (9): « .... Scripta Nicolai Copernici .... prorsus prohibenda » esse ... quia principia de situ et motu terreni globi, » Sacrae Scripturae, ejusque verae et catholicae inter- » pretationi repugnantia (*quod in homine Christiano minime* » *tolerandum est*) non per hypothesim tractare, sed ve- » rissima adstruere non dubitet ». E qui neppur si fa cenno del principio messo innanzi dal P. Olivieri, che cioè si condannassero le Proposizioni Copernicane siccome opposte ai sacri testi, perchè false od assurde secondo la filosofia di quei tempi.

Ma si ammetta pure con lui, che nel S. Offizio si tenesse una tal regola, e che la condanna del sistema Pitagorico e di Galileo ne fosse una legittima conseguenza; bisognava però sempre che il P. Olivieri dimostrasse l'opposizione dei principii Copernicani alla filosofia d'allora, e provasse quindi come gli errori filosofici di Galileo fosser cagione che non venisse riconosciuta la bontà del sistema.

Ora, se alcuni Scolastici respingevano sdegnosamente la teoria Copernicana, altri uomini, e certo non meno rispettabili dei primi, l'avevano abbracciata. Basterà citar fra questi: Pietro Gassendi, il Keplero, Gioachimo Retico, Guglielmo Gilbert, il Bulliau, Filippo Lansberg, Renato Descartes; e tra i religiosi Fra Paolo Sarpi, Tommaso Campanella, il Padre Foscarini, Didaco Zuniga, o *à*

Stunica, Don Redento Baranzano, ecc. .... Sicchè non si poteva affermare assolutamente contrario alla filosofia, ciò che veniva ammesso siccome conforme ad essa da una tale schiera di ingegni. Lo stesso Padre Clavio (morto nel 1612), l'oracolo delle Sacre Congregazioni in materie astronomiche, nell'ultima edizione de'suoi Commenti alla sfera del *Sacrobosco* (10), scosso dalle novità celesti scoperte da Galileo col telescopio, conchiudeva: « *Quae cum ita » sint, videant astronomi, quo pacto orbes coelestes constituendi » sint, ut haec phaenomena possint salvari* », invitando quasi gli astronomi ad abbandonare il vecchio sistema.

Non potea quindi affermar, come fece, il P. Olivieri, che del 1616 le Proposizioni Copernicane dovessero apparire assurde secondo la buona filosofia, nè i qualificatori che le dissero *stolte ed assurde* avrebbero potuto giustificare dinanzi ai migliori filosofi loro contemporanei una tale sentenza..

Ma è tempo di parlar degli errori che il dotto Domenicano vorrebbe imputare a Galileo per togliere al S. Officio la colpa d'aver condannato il sistema *Filolaico*. Quasi a ogni pagina del suo libro egli torna sull'argomento della *gravità dell'aria* non conosciuta da Galileo, che perciò lasciava sussistere la più forte obbiezione contro il moto della terra. — Da tutto quanto egli ne dice, appare assai probabile che il P. Olivieri non abbia avuto mai un'idea troppo chiara di quella tal gravità onde pensava armarsi in favore degl'Inquisitori, poichè talora sembra intendere con tal nome il peso proprio dell'aria, tal altra la sua pressione sui corpi, ciò che non si può ritenere per una medesima cosa, sapendosi da tutti come un certo volume d'aria, di peso invariabile, possa esercitar pressioni diversissime, col variare della sua temperatura, o delle

forze che lo comprimono. Anzi non è impossibile l'imaginare un gas privo di peso, il quale eserciti nondimeno una validissima compressione contro i corpi; come i fisici pensavano facesse il *Calorico*, quando l'aveano per un fluido imponderabile, o come taluni ritengono ancora si faccia dalla *Elettricità* allorachè agisce repellendo i corpi o premendo contro di essi. Lo stesso *Etere* dei moderni è un fluido elasticissimo e privo di peso, il quale però move le particelle materiali, vale a dire le preme. Forza premente e peso possono dunque stare, e stanno nella scienza indipendenti l'una dall'altro, e il peso proprio dell'aria non si dee confondere colla pressione esercitata da codesto fluido sui corpi.

Se il Padre Olivieri avesse inteso per *gravità dell'aria* la sua forza elastica o la pressione che essa esercita sui corpi, e che fu riconosciuta prima dal Baliani, poi dimostrata dal Torricelli col barometro, non si saprebbe vedere in qual modo codesta pressione avesse potuto soccorrere l'opinione Copernicana, piuttosto che la Tolemaica o la Ticonica; sicchè può ritenersi, malgrado il nome del Torricelli da lui spesso citato, aver egli piuttosto avuto in mira non l'elasticità, ma il vero peso dell'aria, cioè la facoltà che hanno le sue particelle d'essere attirate dalla Terra e di attirarla alla lor volta.

E a tale peso del gas atmosferico sembra alludere infatti più specialmente il P. Olivieri nei diversi luoghi del suo Opuscolo, ne' quali lo invoca a difesa del *S. Offizio*, quantunque ne attribuisca la scoperta al Torricelli. Ammettendo perciò che egli accusi Galileo d'avere ignorato il peso proprio dell'aria, conviene esaminare con quanta giustizia si condanni Galileo e si approvino gl'Inquisitori per siffatta comune ignoranza.

Pitagora e Niceta, il Copernico e Galileo attribuirono alla terra due moti; un moto annuo quasi circolare intorno al sole, e un moto diurno di rivoluzione intorno a un proprio asse, parallelo a quello che gli antichi dicevano l'Asse del Mondo. Tolomeo (11) discutendo l'opinione Pitagorica fece osservare certi inconvenienti fisici che a parer suo nascerebbero da questi due moti della terra, la quale, se circolasse intorno al sole, lascierebbe dietro di sè nell'aria gli animali e l'altre cose gravi e finirebbe per uscir dal cielo, e se ruotasse sovrà sè stessa, fuggirebbe di sotto ai corpi che non aderissero immediatamente alla sua superficie, così che le nubi, i proiettili, gli uccelli ecc. sembrerebbero trasportarsi con somma rapidità verso occidente. Tolomeo però ammetteva (senza esigere che l'aria fosse grave) che i Pitagorici potessero opporgli essere comune il moto di rotazione alla terra e all'aria che le sta attorno, ma in tal caso, appoggiandosi a certe false nozioni che allora si avevano sul moto, egli conchiudeva che nubi, proietti ed uccelli ne apparirebbero immobili per quanto in realtà si movessero.

Il Padre Olivieri, innamorato di siffatte obbiezioni Tolemaiche, e supponendole insolubili senza la nozione del peso dell'aria, se ne fa un'arma contro Galileo, senza però darsi la briga di cercare e di mostrar prima fino a qual punto la gravità dell'atmosfera possa valere a combatterle. Anzi egli non arrestandosi al moto annuo della terra, o toccandone appena, concentra tutta la forza della sua dialettica sugl'inconvenienti che nascerebbero dal moto diurno, quasi che a toglier questi, più che a rimover quelli, giovasse la gravità del fluido elastico onde è ravvolta la terra. — È facile il dimostrare invece che la gravità, necessaria perchè l'atmosfera accompagni la terra nel suo

giro d'ogni anno, è insufficiente a spiegarne il rivolgimento diurno.

Ammettevano i contemporanei di GALILEO, che, la terra essendo immobile nel centro del mondo, stesse intorno ad essa da ogni parte la *regione elementare*, sino a toccare il cielo della Luna, dopo del quale incominciava la *regione eterea* colle sfere planetarie e sideree, la cui natura non era ben definita, ma che i più supponevano essere solida, come di cristallo o di ghiaccio; mentre alcuni [e fra questi il Cardinal BELLARMINO (12)] la reputavano fluida e tenuissima.

La *regione elementare* poi dividevano in *regione infima* costituita dall'aria propriamente detta colle esalazioni e coi vapori, in *regione media* destinata ai fenomeni meteorologici, e in *regione suprema* nella quale si movean le comete, e sulla quale ruotava, trascinata dal concavo lunare, la regione del fuoco, ultima parte della *regione elementare*. Tutte codeste regioni avean piuttosto leggerezza che gravità e, toltene le esalazioni, facevan forza per salire al cielo lunare, anzichè per discendere verso il centro del mondo. Così credevasi in quei tempi.

Se dunque la terra si fosse mossa dal suo luogo, senza attirare l'aria che la attorniava, ossia l'aria non avendo peso, essa ne avrebbe spinto una parte davanti a sè in direzione tangenziale alla sua orbita, si sarebbe lasciata addietro il restante, e dopo 3 giorni e 5 ore all'incirca (ponendo le distanze della luna e del sole dalla terra, quali le facevano gli astronomi del secolo XVI) avrebbe percosso il cielo solido della Luna; o sarebbe fuggita senza atmosfera attraverso ai cieli fluidi degli altri pianeti, quando si ammetta l'opinione del CESI, del BELLARMINO e d'alcuni altri, la quale voleva: « *Coelum in quo sunt planetae igneum*

*esse* » (Riccioli, *Almag.* T. I, Part. II, pag. 236). Se dunque l'aria fosse stata priva di gravità, la terra non avrebbe dovuto fendere senza posa codesto fluido immobile, come sembra supporre l'Olivieri, ma ne sarebbe uscita (adesso, invece di 3 giorni si dovrebbe dire in poco più di 3 ore), come pensava Tolombo, uscendo nel tempo stesso dal cielo, vale a dire dal concavo lunare.

A far sì che l'aria accompagni la terra nella sua orbita, è indispensabile ammettere che ogni particella aerea pesi, cioè sia attirata, se non dalla Terra almeno dal Sole, cosicchè possa circolare intorno a questo in un anno per un impulso primitivo comune ad essa e al globo solido che l'accompagna. Ciascuna molecola d'aria può così rassomigliarsi a una piccola luna, cioè a un minimo nostro satellite, che in forza della gravitazione universale giri con noi intorno al Sole, mentre un'altra cagione (che non è più il peso o la gravità) le tolga di precipitarsi sulla terra, come si precipiterebbe la luna, se non possedesse un moto tangente all'orbita che la mantiene lontana. La causa poi che impedisce alle particelle aeree di cadere, ossia di addensarsi in uno strato solido, vien chiamata *elasticità* o *forza espansiva*, e si ritiene non esser altro se non il *calore*.

L'attrazione universale o la gravità o il peso dell'aria, come si vorrà chiamarlo, è dunque indispensabile per intendere il moto simultaneo e concorde della terra e dell'atmosfera nello spazio *etereo* che circonda il Sole e in cui si aggirano i pianeti.

Nella rotazione diurna invece del nostro globo sul proprio asse, la gravità dell'aria non potrebbe far sì che questa non fosse urtata dai corpi situati sulla terra; come, se noi imaginassimo una torre alta 60 raggi terrestri, e così situata

che nel giro diurno s'imbattesse nella luna, non potrebbe la gravità o il peso della luna impedirle d'esser percossa dalla sommità della torre. La gravità muove in linea retta i corpi l'un verso dell'altro, ma non trascina in cerchio un dei due corpi, perchè l'altro ruoti, come sembra aver supposto il P. Olivieri, e come, per una illusione perdonabile a'suoi tempi, aveva ammesso ancora il Keplero (13).

Se il peso, che deriva dall'attrazione, facesse rivolgere *per sè solo* intorno alla massa rotante i corpi attratti che non vi aderiscono immediatamente, la luna dovrebbe compiere la sua rivoluzione intorno alla terra in 24 ore siderali e non in 27 giorni, 7 ore e tre quarti all'incirca, e i pianeti girerebbero intorno al Sole in 25 giorni e 12 ore, che tante ne mette questo gran centro di attrazione a rivolgersi sopra se stesso. L'attrazione o il peso non potendo muoverla in giro, non toglierebbe dunque menomamente all'aria immobile la possibilità d'essere urtata dai corpi nel girar della terra, e l'argomento di Tolomeo non sarebbe sciolto, ricorrendo alla gravità dell'aria come pensava il P. Olivieri.

Se l'atmosfera gira con noi è perchè, probabilmente, ogni sua particella ebbe sempre quel moto che tuttora conserva. Pure, volendola supporre immobile da principio, può dirsi che essa ricevè dalla terra il movimento tangenziale nello strisciarvi sopra senza posa, per quel vortice che il calore equatoriale e il freddo dei poli determina perennemente, e che a poco a poco mette ogni molecola d'aria in contatto colla superficie della terra; o lo acquistò pel salire incessante attraverso all'aria stessa dei vapori, delle esalazioni e dei corpi lievissimi, tutti animati già del moto terrestre, moto che essi riversano per tal guisa nell'aria attraversata; o finalmente come vuole il Laplace,

da che « Toutes les couches atmosphériques doivent pren-
» dre, à la longue, un même mouvement angulaire de
» rotation, commun au corps qu'elles environnent; car
» le frottement de ces couches les unes contre les autres
» et contre la surface du corps doit accélérer les mou-
» vements les plus lents, et retarder les plus rapides,
» jusqu'à ce qu'il y ait entre eux une parfaite égalité »
(LAPLACE, *Exposition du système du monde*, Liv. IV, Chap. X).

Ma siffatta comunicazione di moto dalla terra all'aria una volta compiutasi, non ha più bisogno di rinnovarsi, non potendo le molecole aeree perdere la velocità concepita, come quelle parti della nebulosa solare, che sono i pianeti, non hanno più mestieri che si rinnovi loro la spinta che portaron con sè nel separarsi dal Sole.

Che poi l'aria immobile, *quantunque grave*, possa essere urtata dalle sporgenze della terra e dia origine a un vento gagliardo, lo provano ad evidenza gli *Alisei*, i quali nascono appunto dal giugnere l'aria polare più lenta nelle regioni che si rivolgono con maggiore rapidità, e l'aria equatoriale più veloce, dove è più tardo il moto della superficie terrestre.

Tuttavia la gravità dell'aria ha un ufficio relativo al moto diurno, quello cioè di resistere alla forza centrifuga che nasce dalla rotazione, e di trattenere perciò l'atmosfera intorno a noi, lottando anche contro il calore o la forza elastica, che pure tenderebbe a dissiparla nello spazio; ma in quanto agl'inconvenienti imaginati da TOLOMEO e rimessi in onore dal P. OLIVIERI, il peso dell'aria non vale nè a produrli nè a impedirli, e non esso, ma conviene invocare, come fece GALILEO, altri principii meccanici per poterli eliminare. Nel suo famoso *Dialogo* egli confutò quindi pienamente la obbiezione Tolemaica, sebbene non chiamasse in suo

aiuto una proprietà dell'aria, che non avrebbe potuto servirgli, poichè nessuno opponeva allora gl'inconvenienti del moto annuo, ma si ricorreva a quelli soltanto che sarebbero risultati dal moto diurno. E tanto più facilmente rispose GALILEO a' suoi oppositori, in quanto che questi ammettevano che il concavo del cielo lunare trascinasse con sè ruotando la regione suprema dell'aria, contro la quale poteva assai meno urtare o sfregare quella levigatissima concavità, di quello che non urti o non freghi contro l'aria bassa la ruvida superficie del nostro globo.

Si può quindi conchiudere che a torto rimproverò a GALILEO il P. OLIVIERI di non aver saputo invocare il peso dell'aria per rispondere alle obbiezioni che gli facevano i filosofi suoi contemporanei, se questi, non avendo ancora alcuna idea della gravitazione universale, ammettevano senz'altro che la terra potesse portare con sè la sua atmosfera nel moto annuo, perchè d'una stessa natura elementare, e se gli opponevan soltanto gl'inconvenienti del moto diurno, a togliere i quali non avrebbe servito il peso dell'aria, ma conveniva ricorrere ad altri principii, siccome fece nel suo *Dialogo* il GALILEI.

Ma quando pure, violentando il vero, si accordasse al P. OLIVIERI che senza la gravità dell'aria non si sarebbero potute rimuovere le obbiezioni dei Tolemaici contro il moto della Terra, non sarebbe per ciò meno ingiusta l'accusa intentata da esso a GALILEO, nè più efficace la difesa del *S. Offizio*. ARISTOTILE (14), Giovanni Battista BENEDETTI (15), il CARDANO (16), e Simone STEVIN (17), se non altri ancora, aveano ammesso e provato il peso dell'aria assai tempo innanzi che la *Inquisizione* qualificasse *stolte* ed *assurde* le due Proposizioni Copernicane; toccava perciò ai *dottissimi Qualificatori* di ricorrere a quelle fonti per

rimovere i dubbi (se pure avean codesti dubbi) che facean nascere in loro le obbiezioni dell'*antico* Tolomeo. E se ciò non fosse bastato, Galileo stesso (con buona pace del P. Olivieri), avrebbe potuto insegnar loro il peso dell'aria con una precisione di gran lunga superiore a quanto si potesse sperare in quella età come risulta (pag. 72, e pag. 81) da' suoi *Discorsi intorno a due nuove scienze*, dove sta scritto: « *Senza errore potremo affermar esser più grave l'acqua dell'aria .........ben circa quattrocento* volte *come l'esperienza ne mostra.* »

Ma i *Discorsi* furono pubblicati a Leida nel 1638, e la condanna ultima di Galileo era già stata pronunziata 5 anni innanzi; avrebbe dunque potuto dire il P. Olivieri, che Galileo ignorava ancora nel 1633 ciò che scrisse più tardi. A rimovere la qual difficoltà basterà notare come l'Olivieri citi spessissimo l'opera del Venturi (18) su Galileo, e come si legga in quest'opera (P. II, pag. 105) una lettera del Baliani scritta nel 1630 al Galilei in cui dice: « Io ho creduto che naturalmente il vacuo si dia da quel « tempo che io ritrovai che *l'aria à peso sensibile*, *e che* « *V. S. mi insegnò in una sua lettera il modo di ritrovarne* « *il peso esatto* ». Secondo questa testimonianza (non ignota certo all'Olivieri) Galileo conosceva dunque il peso dell'aria prima del 1630, e però prima della sua ultima condanna che fu del 1633. Ma v'ha di più: ora possiam dire che Galileo aveva pesato l'aria fin dal 1613, e però assai innanzi che i *qualificatori* del *S. Offizio* condannassero come *stolte* ed *assurde* le *Proposizioni* del Copernico col decreto Inquisitoriale del 1616.

In prova di che, a maggior gloria di Galileo e per utilità di coloro ai quali non fosse nota la pubblicazione fattane nel 1864 dal chiarissimo Giuseppe Sacchi, Direttore della

Biblioteca di Brera (dove se ne conserva l'autografo), riporterò qui tutta intera una lettera dei 12 marzo 1613, nella quale Galileo descrive al Baliani, che ne lo aveva richiesto, il metodo da esso tenuto per misurare la densità dell'aria. Anzi avendomi concesso la somma gentilezza del chiarissimo Sacchi di ricopiare esattamente e colla sua forma ortografica antica la lettera autografa di Galileo, la riprodurrò tal quale, togliendone soltanto le abbreviature, che non aggiungerebbero pregio alcuno a codesto documento. Il disegno poi dello stromento adoperato da Galileo, è il *fac-simile* quanto più esatto può farsi colla incisione in legno, dello schizzo a penna segnato da Galileo stesso nella lettera originale al Baliani, come son pure un *fac-simile* accurato quelle parole e quei numeri che indicano il valore della densità dell'aria paragonata con quella dell'acqua. - Ecco la lettera:

*Molto Illustre Signore Osservandissimo.*

« Prima che risponder' alla gratissima lettera di Vostra
» Signoria, deuo far mia scusa della tardanza nel riscri-
» vergli, cagionata dalle uarie mie indisposizioni che da
» molti giorni in quà mi travagliano assai più del con-
» sueto : e come quelle che dependono in gran parte da
» disagi patiti per lo scriuere, così da quello riceuo
» notabil danno, onde mi è forza pigliarmi spesso di
» quelle licenze con ꝗ mei padroni, che non prenderei
» s'io fussi in migliore stato di sanità, però Vossignoria
» mi scuserà prima della dimora, e poi della breuità,
» la quale contro à mia uoglia mi bisogna usar seco.
» Io gli rendo grazie della fatica che si è presa in legger
» le mie lettere, e l'altro trattatello: e quanto all'essenza

» delle macchie solari io ueramente non ardirei mai di
» affermarne cosa alcuna, se non à quello che par che
» le si assimiglino delle cose conosciute da noi; mà à
» quante più cose hanno similitudine, tanto più è dubbio
» l'affermar di loro quel che le sieno, oltre che posson'
» esser mille cose ignotissime à noi. Quanto alle piazzette
» più lucide, le sono assai meno osseruabili che le mac-
» chie, e non se ne ueggono sempre di molto apparenti:
» *parmi ben di scorger tutta* la faccia del Sole di luce per
» modo di dire eterogenea, cioè come circondata da una
» sottil nugola di disegual' trasparenza. Quanto à quel
» ch'io scriuo à fac: 51. io veramente non ho hauuto
» intenzione di dir che l' corpo Solare riuolgendosi in se
» stesso non fusse per riceuere qualche impedimento
» dall'ambiente che stesse fermo; mà hebbi pensiero di
» dir, che dato che l'ambiente si girasse intorno al Sole,
» esso ancora da tal riuolgimento sarebbe menato in
» uolta: però Vossignoria mi fauorirà di riueder quel
» luogo, perchè forse ne potrà cauar questo senso che
» non hà dell'improbabile, sì come l'altro sarebbe uera-
» mente erroneo. Quanto alla sostanza delle stelle io fò
» gran differenza tra le fisse e l'erranti: e tengo per
» fermo che le fisse sien lucide per loro stesse, sicome
» mi par esser certo che i pianeti riceuuino 'l lume dal
» Sole: però quanto alle fisse, come splendidissime, non
» credo che à gl' occhi nostri potessero esser trasparenti:
» *la sustanza interna de pianeti potrebb' esser diafana;* mà
» bisogna di necessità por la superficie loro ruuida, la
» qual ruuidezza rende à gl' occhi nostri opaca qualunque
» materia trasparente; talchè per quel che appartiene à
» noi, non credo che possiamo comprender tali corpi se
» non come opachi quanto una pietra; e che in conse-

» guenza come tali deuano esser giudicati, e forse creduti,
» non apparendo ragion'alcuna sin quì per la quale si
» deuino stimar' essenzialmente diafani, mà resi poi opachi
» con l'asprezza della superficie. Non ho per ancora *os-*
» *seruata la stella nuoua del Cigno*, lo farò se mai verrò
» in stato di potere star'all'aria notturna, à me di pre-
» sente perniziosissima. Quanto *all'opinione del Corpenico*
» (sic) *io veramente la tengo sicura*, e non per le sole os-
» seruazioni di Venere, delle macchie solari, e delle
» Medicee, mà per l'altre sue ragioni, e per molt'altre
» mie particolari che mi paiono concludenti: che poi la
» sustanza celeste sia tenuissima e cedente, io l'hò cre-
» duto sempre, non hauendo mai sentito forza alcuna
» nelle ragioni che s'adducono per prouar' il contrario:
» nell'*opinione di Ticone* mi ci restano quelle massime
» difficoltà che mi fanno partir da Tolomeo, doue che
» in Copernico non hò cosa alcuna che mi apporti un
» minimo crupolo (*sic*), e *men di tutte le instanze che fà*
» *Ticone contro alla mobilità della Terra in certe sue lettere.*
» *Il pensiero di Vossignoria di scaldar tanto con.* 2. *ferri*,
» *mi è parso bellissimo. e credo che il modo sia altrettanto*
» *ingegnoso;* il quale io sentirò volentierissimo quando
» Vossignoria haurà determinato di farne parte ad altri
» amici suoi.

» Per pesar l'aria io piglio un fiasco di uetro *Ab*.
» grande come la testa d'un huomo in circa, il quale nel
» collo habbia la strozzatura *b*. per poterui legar ferma-
» mente un ditale di cuoio *cD*. il qual ditale nel mezo
» (*sic*) habbia un'animella da pallone ben fermata, per
» la quale con uno schizzatojo caccio molt' aria nel
» fiasco *Ab*. hauendolo prima pesato in una bilancia
» esatta: e dopo hauerui compressa molt'aria per forza,

» la quale in uirtù dell'animella
» resta carcerata, torno à pesare
» il fiasco e trouolo notabilmente
» più graye; e però saluo appar-
» tatamente il peso che bisogna
» aggiunger dipiù, il quale vien'
» à esser' il peso dell'aria stra-
» niera; e per assicurarmi che
» non ne uadi traspirando punta
» metto innanzi nel fiasco un
» poco d'acqua e tenendolo sem-
» pre con la bocca in giù, m'assi-
» curo che l'aria non può uscire,
» perchè prima caccerebbe l'ac-
» qua, e io la uedrei gocciolare.
» resta hora che io misuri l'aria
» estranea, però piglio un'altro
» simil fiasco *EFG*. col collo stroz-
» zato in *F* e con un piccol foro
» in *g*. e con la bocca che ter-
» mina sottile come si uede in *E*
» dove è il foro assai stretto.
» questo lo lego nella parte in-
» feriore del ditale, cioè uerso *D*.
» sichè la punta *E* risponda incontro al foro dell'ani-
» mella; e dopo hauerlo saldamente legato spingo la
» punta *E*. contro al coperchietto che serra l'animella, e
» apertolo l'aria compressa del uaso *Ab*. fà impeto e
» caccia fuora l'acqua dell'altro uaso per il foro *G* e
» seguita di cacciarne tanta, quanta è la mole dell'aria
» che esce dal uaso *Ab*. e questa è tutta quella che u'era
» compressa oltre alla costituzione naturale. Saluando

» dunque l'acqua che uerrà fuori del foro *G.* la peso
» poi diligentemente, e trouo quanto ella sia multi-
» plice in peso all'aria che fù pesata nel uaso primo; la
» quale per quanto mi ricordo pesaua circa 460 uolte più,

*pesaua circa 460.*

» mà non men' assicuro. si può reiterar l'operazione molte
» uolte per uenire in certezza. Torno a pregar Vossignoria
» che scusi il mio scriver' alla laconica, perchè non
» posso diffondermi conforme al desiderio, e debito. Mi
» comandi e conseruimi la gratia sua, e del Signor Pi-
» nelli; e ad amendue bacio le mani, e gli prego da Dio
» felicità.

» Di Firenze li 12 di Marzo 1612.

» Di Vostra Signoria Molto Illustre

*Servitore Paratissimo*
» Galileo Galilei ».

Il rapporto fra le densità dell'acqua e dell'aria espresso da Galileo col numero 460 non corrisponde certamente a quello trovato con procedimenti squisitissimi a' dì nostri, ma potea aversi già per assai prossimo al vero in quei tempi, dove si consideri che molto dopo di lui esitarono i fisici sul vero valore da attribuirsi alla densità dell'aria, nè fu stabilito il rapporto 773, 28 (nelle condizioni normali) se non recentemente, in seguito alle ricerche magistrali del Regnault (19).

Che se per giustificare il P. Olivieri, malgrado tutte codeste testimonianze a lui contrarie, si volesse opporre che la lettera di Galileo riportata dianzi era inedita e però non gli poteva esser nota, basterebbe aprire alla pagina

267 il libro intitolato: ***Risposta alle opposizioni del S. Lodovico delle Colombe, e del S. Vincenzio di Grazia***, stampato in Firenze nel maggio del 1615, e scritto da Galileo, sebbene messo fuori come cosa di D. Benedetto Castelli, per leggervi che: « Il pallone gonfiato pesa più che sgonfiato,
» ma ciò accade solamente quando con violenza vi si spin-
» gerà dentro maggior quantità d'aria di quella che natu-
» ralmente vi starebbe; *la qual aria perchè assolutamente*
» *e in sè stessa è grave*, nel condensarsi nel pallone tanto
» più acquista gravità sopra lo stato dell'aria libera, quanto
» maggior mole se ne racchiude nell'istesso spazio; ma se
» l'aria contenuta nell'otre sarà non compressa, ma nella
» sua natural costituzione, tanto peserà gonfio, quanto
» voto; il che più esattamente si comprenderà, se si pe-
» serà una gran boccia di vetro serrandovi dentro l'aria
» naturale senza comprimervene altra, perchè se poi si
» romperà la boccia, e si peseranno i pezzi del vetro, si
» troverà l'istesso peso a capello ».

Codesta scrittura del Galilei era compiuta nell'ottobre del 1614 (avendo una tal data i permessi per la stampa che l'accompagnano), dunque il P. Olivieri avrebbe potuto apprendere anche per questa via, che fin dal 1614, vale a dire due anni prima che fossero condannate le Proposizioni Copernicane, il sommo filosofo toscano conosceva il peso dell'aria, e ne aveva fatto esperienze. E però l'ignoranza di tale notizia non doveva essere invocata a giustificare gli epiteti di *stolta* e di *assurda in filosofia*, attribuiti dai *qualificatori* alla proposizione: che la terra circolasse in un anno attorno al sole, fatto centro di tutto il sistema.

Si è dunque ingannato il P. Olivieri attribuendo alla gravità dell'aria, l'esser questa trascinata dalla terra nella sua rotazione diurna, e ha errato ancor più accusando

Galileo di non aver conosciuto il peso dell'aria, mentre egli non solo lo conobbe e lo affermò, ma fu ancora il primo, che sino dal 1613 lo misurò con sufficiente esattezza.

Il dotto Generale dei Domenicani ha ragione però (quantunque dopo cento altri, e senza alcun utile per la sua tesi) quando rimprovera Galileo d'aver attribuito il fenomeno delle *maree* alla composizione delle due forze centrifughe, le quali risultano dal moto diurno e dalla rivoluzione annua della terra; e se i Giudici Ecclesiastici avessero fatto colpa al gran Filosofo di questo argomento, avrebbero mostrato a un tempo una scienza superiore a quella dei loro contemporanei, e quell'ardente zelo per la verità, onde il P. Olivieri li vorrebbe soltanto animati. Ma, come si disse fin da principio, lo scritto di Galileo sulle *maree* precedette di così poco tempo nel 1616 la condanna delle due Proposizioni Copernicane, da non potersi ritenere che i *Qualificatori* l'abbiano preso in considerazione, tanto più che esso non era a stampa, ma solo scritto in forma di lettera al Cardinale Orsino, il quale aveva bensì preso a cuore il negozio di Galileo, ma non seppe condurlo a buon termine, per difetto forse di prudenza, e non ebbe poi parte alcuna nel giudizio sulla Ipotesi Copernicana; come può facilmente rilevarsi dalla lettera de' 4 di marzo 1616 scritta da Piero Guicciardini al Granduca (Gal. Op., T. VI, pag. 227 e seg.). Da quella lettera apparisce inoltre come l'Orsino parlasse caldamente al Papa in pro di Galileo in un Concistoro de' 24 febbraio, mentre già il dì 23 erano state qualificate le due Proposizioni, sicchè il 26 dello stesso mese Galileo né ebbe avviso dal Cardinal Bellarmino. È quindi sommamente probabile che dall'Orsino in fuori nessuno abbia potuto vedere e studiare

in quel tempo la falsa spiegazione delle *maree* imaginata da GALILEO, e i Padri Teologi del *S. Offizio*, non avendolo consultato prima di pronunziare la loro sentenza, non è credibile che ne avessero contezza.

L'errore di GALILEO intorno alle maree non può quindi servire di scusa ai *Qualificatori*, come vorrebbe l'OLIVIERI; ma la loro condotta si spiega benissimo, oltrechè colla scarsa loro dottrina nelle materie astronomiche, e colla renitenza di Roma ad accogliere novità per timor di Eresie, col seguente passo della lettera già citata del GUICCIARDINI: ...... « *il Principe di quà* (Roma, dove era Papa allora » PAOLO V BORGHESE), *che abborrisce belle lettere e questi* » *ingegni*, *non può sentire queste novità, nè queste sottigliezze,* » *e ognuno cerca d'accomodare il cervello e la natura a quella* » *del Signore: sicchè anche quelli che sanno qualcosa e son* » *curiosi, quando hanno cervello, mostrano tutto il contrario,* » *per non dare di sè sospetto, e ricevere per loro stessi mala-* » *gevolezze* ».

(Il seguito di questi Appunti si darà insieme colle note nel fascicolo successivo).

---

**Adunanza del 24 Marzo 1872.**

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Socio Prof. Cossa legge la Nota seguente:

## *Sulla Cloropicrina.*

Una preparazione di cloropicrina da me eseguita nello scorso mese di febbraio mi porse occasione di studiare alcune delle proprietà di questa sostanza. Quantunque le mie ricerche intorno a questo derivato metilico non siano ancora terminate, tuttavia credo importante di comunicare fin d'ora all'Accademia alcuni dei fatti da me osservati.

1. Per ottenere la cloropicrina ricorsi alla reazione scoperta da Stenhouse e che ha luogo quando si mescolano insieme il cloruro di calce ed una soluzione di acido picrico (1). Adoperai queste due sostanze nelle proporzioni indicate da Hofmann nella sua bella Memoria sulla guanidina (2); però, non potendo io disporre d'apparecchi distillatorii in grés, dovetti modificare alquanto il processo di preparazione. In un ampio pallone di vetro della capacità di cinquanta litri mettèva una mescolanza ben intima di due chilogrammi di cloruro di calce e di duecento grammi di acido picrico (3). Aggiungeva a questa miscela due litri circa

(1) *Philosophical Magazin;* vol. XXXIII, pag. 53. London, 1848.

(2) Zur Kenntniss des Guanidins. - Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin. Vol. 1°, pag. 145.

(3) L'esperienza non riesce bene e prontamente quando si adopera del cloruro di calce soverchiamente umido e già in parte decomposto. Se il cloruro di calce è umido, non può essere perfettamente mescolato coll'acido picrico, il quale in questo caso

di acqua riscaldata alla temperatura di 45° C., e dopo aver leggermente agitato la massa metteva in comunicazione il pallone di vetro, per mezzo di un lungo tubo di vetro esternamente raffreddato, con un pallone egualmente raffreddato in cui era posta dell'acqua per meglio condensare i vapori di cloropicrina. Dopo alcuni istanti si manifestava una reazione vivissima e passava nel recipiente collettore quasi tutta la cloropicrina che si può ottenere con questo procedimento. - Avendo più volte tentato di ottenere un'ulteriore quantità di cloropicrina facendo gorgogliare del vapore d'acqua a traverso la materia rimasta nel pallone, dopo che era cessata la prima reazione, non ottenni alcun utile risultato. - Osservai pure che la temperatura di 45° C. era per le condizioni in cui io operava la più conveniente, giacchè avendo in parecchie esperienze usato dell'acqua ad una temperatura inferiore, ebbi un prodotto molto scarso di cloropicrina, mentre altre volte avendo aggiunto alla mescolanza di cloruro di calce e di acido picrico dell'acqua ad una temperatura superiore a quella indicata, la reazione riusciva troppo viva e tumultuosa, e talvolta accompagnata da detonazione e dallo scoppio dei recipienti adoperati. La cloropicrina inoltre riesciva in questi casi sempre imbrattata

forma dei grumi, che, promovendo un forte riscaldamento non egualmente distribuito in tutta la massa, danno facilmente origine a delle deflagrazioni ed alla rottura degli apparecchi. Quando il cloruro di calce ha già in parte perduto della sua energia clorurante, la reazione avviene assai adagio e difficilmente, in modo da produrre una quantità molto piccola di cloropicrina. Nelle mie esperienze, per assicurarmi che la miscela era omogenea, dopo aver mescolato l'acido picrico al cloruro di calce polverulento e di recente preparato, faceva passare ripetutamente tutta la materia attraverso uno staccio.

da altri prodotti che ne rendevano assai malagevole la depurazione. Per quanto si riferisce alla quantità del prodotto ottenuto, trovai confermato nelle mie esperienze quanto venne già indicato dall'Hofmann, cioè ottenni da ogni preparazione eseguita nelle circostanze indicate una quantità di cloropicrina di poco superiore a quella dell'acido picrico impiegato.

La cloropicrina ottenuta nel modo sopra descritto, lavata ripetutamente e successivamente con una soluzione diluita di carbonato potassico, e con acqua distillata, e di poi distillata in contatto del cloruro di calcio riuscì affatto pura. Durante la sua distillazione la temperatura d'ebollizione si mantenne costantemente a $+112^{\circ}.8$ C., essendo la pressione barometrica ridotta a zero eguale a 743 millimetri.

2. Osservai che la cloropicrina pura, contrariamente a quanto fu da alcuni asserito, distilla completamente senza decomporsi. Riscaldata bruscamente al disopra del suo punto di ebolizione, oppure facendo passare il suo vapore attraverso un tubo di vetro riscaldato fino quasi al calor rosso; essa si decompone senza detuonare e senza lasciare alcun residuo di carbone. Il sodio può essere fuso nella cloropicrina senza che la decomposizione di questa sostanza sia accompagnata da detuonazione, come avviene quando si riscalda, anche leggermente, il potassio in contatto della cloropicrina.

3. La cloropicrina scioglie assai facilmente il iodio, ed essa può venire adoperata come il cloroformio nella ricerca qualitativa delle piccolissime quantità di iodio; anzi l'intensità del colore presentato dalla soluzione di iodio nella cloropicrina, è maggiore di quella che si osserva nella soluzione di una eguale quantità di iodio nel

cloroformio. La cloropicrina scioglie pure la gomma elastica, l'acido cinnamico, l'acido benzoico, molte resine ed in generale le sostanze molto ricche di carbonio. Quella modificazione isomerica della binitro-naftalina che cristallizza in lamine romboidali, e che si scioglie difficilmente nell'alcool, è molto solubile nella cloropicrina.

4. La cloropicrina si scioglie in tutte le proporzioni nella benzina, nell'alcool amilico, nel solfuro di carbonio, nell'alcool etilico assoluto. Cinque volumi di alcool etilico a 80°, 5 centesimali alla temperatura di + 11, 5° sciolgono 18, 6 volumi di cloropicrina; nelle medesime circostanze di temperatura cinque volumi di alcool a 78 gradi centesimali ne sciolgono appena 6, 5 volumi. La cloropicrina è poco solubile nell'etere etilico, giacchè cinque volumi alla temperatura di + 11° gradi sciolgono appena un volume e mezzo di cloropicrina.

5. Ho pure eseguito delle ricerche dirette allo scopo di trasformare direttamente il cloroformio in cloropicrina sostituendo all'atomo di idrogeno del cloroformio il residuo dell'acido nitrico. Tentativi di questo genere vennero fatti recentemente da Edmondo Mills (1), il quale ottenne della cloropicrina scaldando in tubi chiusi per 120 ore alla temperatura di circa cento gradi una mescolanza di 16 volumi di acido nitrico fumante e di 7 volumi di cloroformio. - Avendo io sostituito all'acido nitrico solo una mescolanza di acido nitrico fumante e d'acido solforico ottenni in un tempo molto minore della cloropicrina. Riscaldai per sei ore in tubi chiusi, ed alla temperatura di 110° una mescolanza di volumi eguali di cloroformio e di acido nitrico fumante e di due volumi

(1) *Chem. Soc. Journal*, vol. 9, p. 641.

di acido solforico. Molti tubi così preparati scoppiarono mentre venivano aperti, ad onta che io abbia usato una grande precauzione nell'apertura dei tubi. Tra i gaz che uscivano dai tubi notai la presenza del cloro, dell'acido cloridrico e dell'anidride carbonica. Il liquido contenuto nei tubi, separato dal cloroformio indecomposto e lavato completamente, diede indizio sicuro della presenza della cloropicrina. Insieme alla cloropicrina si erano formati altri prodotti più nitrati che io non potei separare attesa la loro piccola quantità. — Riuscirono senza alcun risultato tutti i tentativi da me fatti per nitrificare il cloroformio alla pressione ordinaria, quantunque avessi riscaldato per parecchie ore in un pallone unito ad un apparecchio a ricadere una mescolanza di cloroformio, di acido nitrico e di acido solforico. I risultati però delle ricerche soprariferite provano come modificando le condizioni dell'esperimento molto probabilmente si potrà ottenere facilmente dal cloroformio la cloropicrina.

5. Quando si versa una soluzione alcoolica di solfuro di ammonio in una soluzione di cloropicrina, oppure quando si fa gorgogliare dell'acido solfidrico in una soluzione di cloropicrina nell'alcool ammoniacale avviene una reazione vivissima, e tale da elevare la temperatura della materia sino al punto di ebullizione dell'alcool. In questa reazione, oltre ad anidride carbonica, acido solfidrico, si mette in libertà dello zolfo, e si precipita pure una grande quantità di cloruro d'ammonio. Questi prodotti sono però accompagnati da sostanze solforate aventi un odore d'aglio marcatissimo. Non ho potuto ancora determinare con precisione la natura di questi prodotti; il loro studio forma attualmente l'argomento di altre ricerche, i di cui risultati mi farò premura di far conoscere

all'Accademia. Fin d'ora però posso accertare che questa reazione è sensibilissima, a segno da potere svelare anche una piccolissima traccia di cloropicrina sciolta in volume molto grande di alcool. In una delle mie esperienze sciolsi due decigrammi di cloropicrina in settanta grammi di alcool saturo di gaz ammonico alla temperatura di + 12°; e avendo fatto gorgogliare in questa soluzione dell'acido solfidrico, dopo alcuni istanti il liquido si colorò in rosso carico, si depose in seguito dello zolfo, e nel liquido filtrato si potè constatare assai facilmente la presenza del cloruro d'ammonio.

6. È cosa conosciuta che i vapori di cloropicrina esercitano sugli occhi un'azione irritante fortissima ma passeggiera. Ho però notato che l'azione che questi vapori esercitano sulla mucosa degli organi respiratorii è molto più irritante di quella causata dal cloro, e dei vapori nitrosi. Avendo io nell'atto che separava una grande quantità di cloropicrina dalle acque di lavatura inspirato per brevissimi istanti i suoi vapori, provai un senso di soffocazione fortissimo e tale da produrre degli sputi sanguigni. Lo stesso fenomeno si produsse in uno de' miei allievi che mi aiutava in queste esperienze (1).

(1) Non posso pretermettere di ricordare come nelle mie ricerche sulla cloropicrina fui assiduamente ed intelligentemente assistito dal mio assistente Dott. Giovanni Nallino e dai due allievi Pecile e Porro.

Il Socio Comm. Richelmy, Vice-Presidente, presenta e legge la seguente Memoria del Cav. Curioni, Prof. nella R. Scuola d'applicazione degli Ingegneri di Torino:

## *Sulla resistenza trasversale nei solidi elastici.*

1. Abbiasi un solido elastico avente per asse una curva qualunque *ACB* (*fig.* 1), generato da una figura piana *DEF* di forma e grandezza costanti o variabili e moventesi normalmente col suo centro di superficie sulla detta curva. Questo solido si trovi sotto l'azione di forze estrinseche comunque operanti, ma nei limiti di quelle a cui si possono assoggettare i corpi nelle costruzioni stabili e quindi incapaci di snervarlo.

Se, pel centro di superficie *C* dell'indicata sezione retta e prima dell'applicazione delle forze estrinseche, immaginansi tracciati tre assi coordinati ortogonali $Cx$, $Cy$ e $Cz$, i due primi contenuti nel piano della stessa sezione, il terzo perpendicolare al detto piano e quindi tangente in *C* alla curva *ACB*, evidentemente si ha: che, sotto l'azione delle forze estrinseche, i diversi elementi della detta sezione *DEF* subiscono spostamenti assai piccoli, giacchè sono sempre tali le deformazioni ammessibili nei corpi posti in opera in costruzioni stabili; che il leggiero spostamento, subito da un elemento superficiale qualunque *e*, si può ottenere mediante tre translazioni parallele ai tre assi coordinati e mediante tre rotazioni intorno agli assi stessi, quando suppongasi che questi non seguano gli spostamenti avvenuti nei diversi elementi della sezione retta *DEF*, ma sibbene che conservino la posizione primitivamente loro assegnata.

Per il piccolo movimento di translazione nel senso parallelo all'asse $Cz$ e per i due piccoli movimenti di rotazione intorno agli assi $Cx$ e $Cy$, l'elemento $e$ subisce uno spostamento perpendicolare al piano della sezione $DEF$; a questo spostamento corrisponde una resistenza perpendicolare allo stesso piano; un tal fatto si verifica per tutti gli elementi dell'indicata sezione; e quindi, nella sezione retta, qualunque $DEF$, viene provocata un'azione molecolare o resistenza perpendicolare al piano della sezione stessa.

Pei due piccoli movimenti di translazione secondo gli assi $Cx$ e $Cy$ e pel piccolo movimento di rotazione intorno all'asse $Cz$, avviene per l'elemento $e$ uno spostamento nel piano della sezione $DEF$; a questo spostamento corrisponde una resistenza contenuta nello stesso piano; un tal fatto ha luogo per tutti gli elementi dell'accennata sezione; e quindi nella sezione retta qualunque $DEF$ viene provocata un'azione molecolare o resistenza contenuta nel piano della sezione stessa.

Riassumendo, si può adunque dire che, nelle diverse sezioni rette di un solido elastico sottoposto all'azione di forze estrinseche qualunque, vengono provocate azioni molecolari o resistenze di due differenti specie: le une sono *resistenze longitudinali* operanti normalmente ai piani delle sezioni che si considerano; le altre sono *resistenze trasversali* agenti nei piani delle sezioni stesse.

Lo studio delle resistenze longitudinali, più di quello delle resistenze trasversali, ha sempre attratto l'attenzione degli autori che si occuparono di esporre le dottrine sulla resistenza dei materiali per soddisfare ai bisogni dell'ingegneria. Nello studio delle seconde, le quali finora sono state solamente trattate in alcuni casi particolari, abbiamo

trovato argomento per la compilazione di questa Memoria, nella quale ci proponiamo: di dare le formole generali per la valutazione delle resistenze trasversali nei diversi punti delle sezioni rette di solidi elastici posti nelle condizioni sopra indicate; di esporre le semplici proprietà delle linee di egual resistenza trasversale; e di determinare, ciò che più importa agli ingegneri pratici, i punti in cui trovasi provocata la massima resistenza trasversale riferita all'unità di superficie, non che il valore di tale resistenza.

2. Per valutare la resistenza trasversale provocata in un solido elastico da forze estrinseche comunque su esso operanti, si considerino due sue sezioni rette vicinissime $DEF$ e $D'E'F'$. La parte di solido compresa fra queste sezioni s'immagini scomposta in elementi di fibre, ossia in piccoli prismi aventi i loro assi paralleli alla parte $CC'$ della curva $ACB$, e terminati alle sezioni stesse da facce elementari corrispondenti di secondo ordine, come $e$ ed $e'$. Finalmente si ammetta:

1° Che la sezione retta qualunque $DEF$, presa nel corpo prima dell'applicazione delle forze estrinseche, si sposti in modo che, dopo la deformazione con sviluppo di sola resistenza trasversale, i diversi suoi punti si mantengano nel piano primitivo;

2° Che la resistenza trasversale, provocata nell'elemento superficiale qualunque $e$ dell'indicata sezione, sia proporzionale all'area dello stesso elemento non che allo spostamento trasversale da esso subito per rapporto all'elemento corrispondente $e'$ della sezione retta $D'E'F'$, ed inversamente proporzionale alla distanza $\overline{CC'}$ fra i centri di superficie delle due sezioni vicinissime considerate.

3. Considerando tutte le forze estrinseche applicate al

corpo da quella parte detta sezione retta $DEF$ verso la quale trovasi la parte positiva dell'asse delle ordinate $z$ (*fig.* 2) e dicendo

$V$ una qualunque delle indicate forze,

$P$, $Q$ ed $R$ le sue tre componenti rispettivamente parallele agli assi coordinati $Cx$, $Cy$ e $Cz$,

$p$, $q$ ed $r$ le tre coordinate $\overline{CN}$, $\overline{NM}$ e $\overline{ML}$ del suo punto d'applicazione $L$,

$X$, $Y$ e $Z$ le tre somme algebriche delle componenti rispettivamente parallele agli assi $Cx$, $Cy$ e $Cz$,

$K$, $L$ ed $M$ le tre somme algebriche dei momenti di rotazione di tutte le forze $S$, presi rispettivamente questi momenti intorno agli assi $Cx$, $Cy$ e $Cz$,

$\Sigma$ una somma estesa a tutte le forze applicate al solido da quella parte della sezione retta $DEF$ verso la quale trovasi l'asse positivo delle ordinate $z$,

come risulta dalla statica sulla riduzione di un sistema qualunque di forze, si ha: che i valori delle forze $X$, $Y$ e $Z$ sono dati da

(1) ..... $$X = \Sigma P$$

(2) ..... $$Y = \Sigma Q$$

$$Z = \Sigma R\ ;$$

che i momenti $K$, $L$ ed $M$ si hanno dalle formole

$$K = \Sigma (Qr - Rq)$$

$$L = \Sigma (Rp - Pr)$$

(3) ..... $$M = \Sigma (Pq - Qp)\ ;$$

che si devono considerare, le forze $X$, $Y$ e $Z$ come applicate al centro di superficie $C$ dell'indicata sezione retta, ed i momenti di rotazione $K$, $L$ ed $M$ come quelli di tre coppie rispettivamente poste nei piani coordinati $zCy$, $xCz$ ed $yCz$.

Le due forze $X$ ed $Y$ sono le sole che negli elementi superficiali della sezione retta $DEF$ tendono produrre piccole translazioni secondo gli assi coordinati $Cx$ e $Cy$, ed il momento $M$ è il solo che negli stessi elementi tende produrre una piccola rotazione intorno all'asse $Cz$. Le quantità adunque dipendenti dalle forze estrinseche e provocanti la resistenza trasversale sono le sole $X$, $Y$ ed $M$ date dalle formole (1), (2) e (3). Gli altri elementi Z, K ed $L$ non hanno influenza sulla resistenza trasversale, ma soltanto sulla resistenza longitudinale, di cui non intendiamo occuparci nella presente memoria.

Tenendo conto dei segni delle coordinate $p$ e $q$, non che di quelli delle forze $P$ e $Q$, le quali si devono considerare come positive o come negative, secondo che operano nel senso positivo o nel senso negativo degli assi coordinati $Cx$ e $Cy$, si ha: che le forze $X$ ed $Y$ sono dirette nel senso positivo o nel senso negativo degli assi delle $x$ e delle $y$, secondo che risultano precedute dal segno $+$ o dal segno $-$, nel calcolarle colle formole (1) e (2); che il momento $M$ tende far rotare la sezione $DEF$ da $y$ verso $x$ intorno l'asse $Cz$, o viceversa, secondo che, deducendolo dalla formola (3), risulta positivo o negativo.

4. Venendo ora a determinare le componenti parallele ai due assi $Cx$ e $Cy$ ed il momento intorno all'asse $Cz$ della resistenza trasversale provocata dalle forze $X$ ed $Y$ e dal momento $M$ nel piano della sezione retta $DEF$ (*fig.* 1), si chiamino:

$\omega$ un elemento superficiale $e$ della sezione retta $DEF$, ed

$\Omega$ la totale superficie della sezione stessa;

$x$ ed $y$ le due coordinate $\overline{Cd}$ e $\overline{de}$ del centro dell'elemento $e$;

$l$ la distanza $CC'$ dei centri di superficie delle due sezioni vicinissime $DEF$ e $D'E'F'$;

$x_1$ ed $y_1$ i due piccoli spostamenti dell'elemento $e$ rispettivamente nelle direzioni dei due assi coordinati $Cx$ e $Cy$, nell'ipotesi che la sezione $DEF$ si trovi solamente sotto l'azione delle due forze $X$ ed $Y$ applicate al centro di superficie $C$;

$\varphi$ l'arco di raggio eguale all'unità misurante la piccola rotazione dello stesso elemento $e$ attorno l'asse $Cz$, nell'ipotesi che la detta sezione sia soltanto sotto l'azione della coppia di momento $M$;

$E$ il coefficiente di elasticità trasversale per la materia costituente il solido dove trovasi esso tagliato dalla sezione retta $DEF$;

$\Sigma$ una somma estesa a tutte le superficie elementari $\omega$.

Il centro dell'elemento superficiale $e$, a motivo della piccolissima sua rotazione intorno all'asse delle ordinate $z$, si sposta di $\overline{dd'} = \overline{he'}$ (*fig.* 3) parallelamente all'asse $Cx$, e di $\overline{gg'} = \overline{eh}$ parallelamente all'asse $Cy$. Essendo $\varphi$ l'arco di raggio eguale all'unità chiudente il piccolo angolo $eCe'$ e dicendo $\rho$ il raggio $\overline{Ce} = \overline{Ce'}$, si ha che l'archetto $ee'$ vale $\rho\varphi$; e, per potersi ritenere il piccolo triangolo $ehe'$ siccome rettilineo e simile al triangolo $Cde$ i cui tre lati sono $\overline{Ce} = \rho$, $\overline{Cd} = x$ e $\overline{de} = y$, si ha

$$\overline{dd'} = \overline{he'} = y\varphi \ , \qquad \overline{gg'} = \overline{eh} = x\varphi \ .$$

Il primo di questi spostamenti si deve considerare come positivo, perchè produce aumento dell'ascissa del punto $e$; il secondo si deve considerare come negativo, perchè produce diminuzione dell'ordinata dello stesso punto; e quindi i due spostamenti del centro dell'elemento super-

ficiale $e$ parallelamente agli assi $Cx$ e $Cy$ (*fig.* 1) sono rispettivamente dati da

$$x_1 + y\varphi \ , \qquad y_1 - x\varphi \ .$$

Per le ipotesi state enunciate nel numero 2 sul modo di valutare le resistenze opposte da un elemento superficiale qualunque e pel segno che conviene attribuire a tali forze resistenti, si ha: che la resistenza trasversale elementare parallela all'asse $Cx$ viene data da

$$(4) \ \ldots\ldots \qquad -E\omega\frac{x_1 + y\varphi}{l} \ ;$$

che la resistenza trasversale elementare parallela all'asse $Cy$ vale

$$(5) \ \ldots\ldots \qquad -E\omega\frac{y_1 - x\varphi}{l} \ ;$$

e che il corrispondente momento intorno all'asse $Cz$ risulta

$$(6) \ \ldots\ldots \qquad -E\omega\frac{(x_1 + y\varphi)y - (y_1 - x\varphi)x}{l} \ .$$

Prendendo, per l'intiera sezione retta $DEF$, le somme delle resistenze elementari date dalle espressioni (4) e (5) e la somma dei momenti elementari rappresentati dall'espressione (6), osservando che, per giungere a formole di pratica applicazione, conviene supporre omogenee le diverse sezioni rette del solido considerato e quindi costante il valore del coefficiente di elasticità $E$, essendo pure costanti per una stessa sezione le quantità $l$, $\varphi$, $x_1$ ed $y_1$, ed avendosi

$$\Sigma\omega = \Omega \ , \qquad \Sigma\omega x = \Sigma\omega y = 0 \ ,$$

si ottengono le espressioni

(7) ..... $$-E\frac{x_1}{l}\Omega\ ,$$

(8) ..... $$-E\frac{y_1}{l}\Omega\ ,$$

delle resistenze sviluppate sulla sezione retta $DEF$ parallelamente ai due assi coordinati $Cx$ e $Cy$; l'espressione

$$-E\frac{\varphi}{l}(\Sigma\omega y^2+\Sigma\omega x^2)$$

del momento di rotazione, della resistenza trasversale provocata nella stessa sezione, intorno all'asse $Cz$. Per essere $\Sigma\omega y^2$ il momento d'inerzia della sezione retta $DEF$ intorno all'asse $Cx$, e $\Sigma\omega x^2$ il momento d'inerzia della stessa sezione intorno all'asse $Cy$, si ha che $\Sigma\omega x^2+\Sigma\omega y^2$ è il momento d'inerzia polare della sezione medesima ossia il momento d'inerzia intorno all'asse $Cz$; e, indicando con $J$ un tale momento d'inerzia, l'ultima espressione si riduce a

(9) ..... $$-E\frac{\varphi}{l}J\ .$$

Ora, dovendo le forze estrinseche provocanti resistenze trasversali nella sezione retta $DEF$ far equilibrio alle resistenze stesse, risulta che le due forze estrinseche $X$ ed $Y$ devono rispettivamente essere eguali alle espressioni (7) ed (8) coi segni cangiati e che il momento $M$ delle stesse forze intorno all'asse $Cz$ deve essere eguale all'espressione (9) col segno cangiato, cosicchè

(10) ..... $$\left\{\begin{aligned} &E\frac{x_1}{l}\Omega=X\\ &E\frac{y_1}{l}\Omega=Y\\ &E\frac{\varphi}{l}J=M\ ; \end{aligned}\right.$$

rappresentano le equazioni d'equilibrio fra le forze estrinseche e la resistenza trasversale provocata in una sezione retta qualsiasi $DEF$ di un solido elastico sollecitato da forze comunque operanti.

5. Considerando un elemento superficiale qualunque $e$ (*fig.* 4) della sezione retta qualsiasi $DEF$ e chiamando

$x'$ ed $y'$ i due piccoli spostamenti, subiti dal detto elemento, parallelamente agli assi coordinati $Cx$ e $Cy$, come risulta da quanto venne fatto nel precedente numero, si ha

$$x' = x_1 + y\varphi$$

$$y' = y_1 - x\varphi \,.$$

E, se dalle tre equazioni (10) si ricavano i valori di $x_1$, $y_1$ e $\varphi$, per porli nelle espressioni degli spostamenti $x'$ ed $y'$, si ottengono le formole

$$x' = \frac{l}{E}\left(\frac{X}{\Omega} + \frac{My}{J}\right)$$

$$y' = \frac{l}{E}\left(\frac{Y}{\Omega} - \frac{Mx}{J}\right) \,.$$

Ora, il centro dell'elemento $e$, a motivo del piccolo spostamento $x'$ nel senso dell'asse $Cx$ e del piccolo spostamento $y'$ nella direzione dell'asse $Cy$, prova effettivamente uno spostamento risultante rappresentato dalla diagonale del rettangolo, i cui due lati sono gli indicati spostamenti $x'$ ed $y'$, cosicchè, essendo

$s$ l'effettivo spostamento o scorrimento $\overline{ee'}$ del centro dell'elemento $e$ nel piano stesso della sezione $DEF$,

si ha la formola

$$s = \frac{l}{E}\sqrt{\left(\frac{X}{\Omega} + \frac{My}{J}\right)^2 + \left(\frac{Y}{\Omega} - \frac{Mx}{J}\right)^2} \,.$$

Moltiplicando i valori di $x'$, $y'$ ed $s$ pel coefficiente di elasticità $E$ e dividendo il prodotto per la lunghezza $l$, si ottengono le resistenze, riferite all'unità di superficie, provocate nel punto qualunque $e$ della sezione $DEF$. Chiamando adunque

$S'$ ed $S''$ le dette resistenze, riferite all'unità di superficie, e rispettivamente parallele ai due assi coordinati $Cx$ e $Cy$,

$S$ la lorò risultante,

si hanno le formole

$$(11) \ldots\ldots \quad S' = \frac{X}{\Omega} + \frac{My}{J}$$

$$(12) \ldots\ldots \quad S'' = \frac{Y}{\Omega} - \frac{Mx}{J}$$

$$(13) \ldots\ldots \quad S = \sqrt{\left(\frac{X}{\Omega} + \frac{My}{J}\right)^2 + \left(\frac{Y}{\Omega} - \frac{Mx}{J}\right)^2}.$$

La tangente trigonometrica dell'angolo che la resistenza $S$ fa coll'asse delle ascisse $Cx$ vale il rapporto $\frac{S''}{S'}$, di maniera che, dicendo $\lambda$ quest'angolo, si può esso determinare mediante la formola

$$(14) \ldots\ldots \quad \text{tang}\,\lambda = \frac{YJ - M\Omega x}{XJ + M\Omega y}.$$

Le formole (11), (12), 13) e 14) contengono nei loro secondi membri le coordinate $x$ ed $y$, e quindi mettono in evidenza come generalmente variino nei diversi punti di una sezione retta qualunque le resistenze $S'$, $S''$, $S$ e l'angolo $\lambda$. Vi ha poi un punto nel quale non trovasi provocata alcuna resistenza trasversale, e, chiamando $x_0$ ed $y_0$ le due coordinate di questo punto, si determinano esse

uguagliando a zero i valori delle due resistenze $S'$ ed $S''$, cangiando $x$ ed $y$ rispettivamente in $x_0$ ed $y_0$ e ricavando queste due quantità dalle equazioni risultanti. Così operando trovansi le formole

$$(15) \ldots\ldots \quad x_0 = \frac{JY}{\Omega M} \qquad y_0 = -\frac{JX}{\Omega M},$$

le quali servono alla determinazione del punto $H$, nel quale non viene provocata alcuna resistenza trasversale.

6. Elevando al quadrato l'equazione (13), moltiplicando i suoi due membri pel rapporto $\frac{J^2}{M^2}$ e scrivendo per primo il suo secondo membro, si ottiene l'equazione

$$(16) \ldots\ldots \quad \left(x - \frac{JY}{\Omega M}\right)^2 + \left(y + \frac{JX}{\Omega M}\right)^2 = \frac{J^2}{M^2} S^2.$$

Se ora si suppone che la resistenza $S$ sia una quantità costante, immediatamente si viene a dedurre: che l'equazione (16) è quella di un circolo di raggio $\frac{J}{M} S$; che le linee nei cui punti sono costanti i valori della resistenza trasversale $S$ godono della proprietà di essere circolari; e che i centri di queste linee si confondono col punto $H$ in cui è nulla la resistenza trasversale riferita all'unità di superficie, giacchè le coordinate di tali centri sono date, da $\frac{JY}{\Omega M}$ quella parallela all'asse delle ascisse $x$ e da $-\frac{JX}{\Omega M}$ quella parallela all'asse delle ordinate $y$. Se adunque, una volta determinato il punto $H$ mediante le sue coordinate da calcolarsi colle formole (15), si fa centro in esso e si descrive una circonferenza di circolo qualunque $MNO$ (*fig.* 5), in tutti i punti della sezione retta $DEF$, i quali trovansi

sulla detta circonferenza, si verifica eguale resistenza trasversale riferita all'unità di superficie.

Il punto $H$, che è il centro di tutte le linee di egual resistenza trasversale, si può chiamare *centro di resistenza trasversale.*

7. Se considerasi una linea qualunque di eguale resistenza trasversale, per esempio, la circonferenza $MNO$, fra le coordinate $\overline{CP}=x$ e $\overline{PM}=y$ del suo punto qualunque $M$, fra le coordinate $\frac{JY}{\Omega M}$ e $-\frac{JX}{\Omega M}$ del suo centro e fra il raggio $\overline{HM}=r$, esiste la relazione

$$\left(x-\frac{JY}{\Omega M}\right)^2+\left(y+\frac{JX}{\Omega M}\right)^2=r^2 ;$$

cosicchè, eguagliando il secondo membro di quest'equazione al secondo membro dell' equazione (16) e ricavando il valore della resistenza $S$ dall'equazione risultante, immediatamente si ottiene

$$(17) \; \ldots\ldots \qquad S=\frac{Mr}{J} .$$

Quest'equazione è della massima semplicità, e vale essa per trovare la resistenza trasversale $S$ riferita all'unità di superficie, provocata in un punto qualunque della sezione retta considerata quando si conosca la sua distanza dal centro di resistenza $H$.

Se poi dall'equazione (16) si deduce il valore di $\frac{dy}{dx}$ onde avere le tangenti trigonometriche degli angoli che le tangenti alle linee di egual resistenza trasversale fanno coll'asse delle ascisse $Cx$, si ottiene

$$\frac{dy}{dx}=\frac{YJ-M\Omega x}{XJ+M\Omega y} ,$$

e quest'equazione, posta a confronto dell'equazione (14), conduce a trovare che $tang \lambda$ è eguale a $\frac{dy}{dx}$, ossia che le direzioni delle resistenze trasversali nei diversi punti di una sezione retta qualsiasi passano pei punti a cui si riferiscono e sono tangenti alle corrispondenti linee di eguale resistenza trasversale. I valori di $S$ hanno lo stesso segno del momento $M$, e quindi, immaginando condotti pel centro di resistenza $H$ due assi $Hx_1$ ed $Hy_1$ rispettivamente paralleli a $Cx$ e $Cy$, si dirà che gli spostamenti dei diversi punti della sezione $DEF$ intorno al punto $H$ tendono manifestarsi da $y_1$ verso $x_1$, o viceversa da $x_1$ verso $y_1$ secondo che il valore di $M$ è positivo o negativo, e che la resistenza $S$ in un punto qualunque è precisamente opposta alla direzione del corrispondente spostamento.

La formola (17) mette in evidenza come la resistenza trasversale $S$ acquisti il più gran valore col più gran valore che può prendere $r$; come, per una sezione qualsiasi, il punto di massima resistenza trasversale si trovi sul perimetro; e come questo punto sia quello che maggiormente dista dal centro di resistenza trasversale $H$. Per una sezione qualunque poi, riesce della massima facilità la determinazione di quel punto del suo perimetro che maggiormente dista dal centro di resistenza trasversale (quando quest'ultimo si trovi fissato mediante le sue due coordinate $x_0$ ed $y_0$) e della distanza di quello da questo; cosicchè, applicando la formola (17) per trovare la resistenza trasversale, riferita all'unità di superficie, provocata nel primo, nel risultante valore di $S$ si ottiene la massima resistenza trasversale, pure riferita all'unità di superficie, per la sezione considerata.

8. Quando il momento $M$ è nullo, la formola (17) non serve alla determinazione della massima resistenza trasversale, riferita all'unità di superficie, in un punto qualunque di una sezione retta qualsiasi di un solido elastico, giacchè le due coordinate $x_0$ ed $y_0$ del centro di resistenza trasversale, le quali coordinate sono date dalle equazioni (15), diventano infinite. Essendo ad una distanza infinita il detto centro di resistenza, è pure infinito il valore di $r$, e quindi il valore di $S$, dato dalla citata equazione (17), si presenta sotto il simbolo dell'indeterminato. Per trovare in questo caso il vero valore di $S$, conviene ricorrere all'equazione (13), dalla quale, per $M=0$, si ricava

$$(18) \; \ldots\ldots \qquad S=\frac{1}{\Omega}\sqrt{X^2+Y^2}\,.$$

La quantità $\sqrt{X^2+Y^2}$ è la risultante di tutte le forze estrinseche che, nel caso di $M=0$, sono applicate da una stessa parte della sezione considerata e che sono parallele al suo piano. Questa quantità poi rappresenta lo *sforzo di taglio* per la sezione a cui si riferisce; e la formola (18) dà la resistenza trasversale riferita all'unità di superficie in un caso particolare che presentasi ben di frequente nella pratica delle costruzioni, che per la prima volta venne studiato da Coulomb in una sua Memoria dell'anno 1773 (*Savants étrangers*, 1773, T. VII), e che in seguito non venne dimenticato dai diversi autori che trattarono della resistenza dei materiali.

Un altro caso particolare di resistenza trasversale, che per la prima volta venne pure studiato da Coulomb nell'anno 1784 (*Mémoires de l'Académie de Paris*, 1784) e che sempre venne considerato dai diversi autori che si occu-

parono in lavori sulla resistenza dei solidi elastici, è quello relativo alla torsione. Questo caso si verifica quando tutte le forze estrinseche, poste da una stessa parte della sezione retta che si considera, si riducono ad una sola coppia situata in un piano parallelo a quello della sezione stessa; allora sono nulli i valori delle due forze $X$ ed $Y$; diventano pure nulli i valori delle due coordinate $x_0$ ed $y_0$ del centro di resistenza trasversale; questo centro si confonde col centro di superficie della sezione considerata; la formola (17) serve alla determinazione della resistenza trasversale, riferita all' unità di superficie, in un punto qualunque; e la massima resistenza trasversale vien provocata in quel punto del perimetro della sezione retta, il quale ha la maggior distanza dal centro di superficie.

I due casi particolari or ora indicati, assieme combinati, danno luogo al caso generale da noi trattato; ma, presi in considerazione l'uno indipendentemente dall'altro, riescono insufficienti alla determinazione della vera resistenza trasversale provocata in una sezione retta qualsiasi di un solido elastico sollecitato da forze comunque operanti. Era necessario combinare la resistenza provocata da uno sforzo di taglio con quella messa in giuoco da un momento torcente, ed un tale scopo trovasi raggiunto mediante la formola (13), oppure mediante le semplicissime formole (15) e (17).

9. Per ben comprendere l'importanza delle formole da noi stabilite, applichiamole ad un caso particolare, e proponiamoci di determinare la massima resistenza trasversale riferita all'unità di superficie provocata in una sezione retta qualsiasi di un solido cilindrico incastrato per un suo estremo e sollecitato nel piano della sua base libera da una forza operante ad una certa distanza dall'asse del corpo.

Considerando una sezione retta qualunque *MN* (*fig.* 6), rappresentata nella vera sua forma col circolo *M'L'N'O'*, si dicano:

$\rho$ il raggio $\overline{C'L'}$ del cilindro;

*P* la forza operante nel piano della sezione estrema *DE*;

*d* la distanza $\overline{C'A'}$ di questa forza dall'asse del cilindro.

Si conducano per la detta sezione i due assi coordinati ortogonali $Cx$ e $Cy$, ed assumasi il secondo nella direzione della forza $P$. Evidentemente in questo caso si ha

$$X=0\ ,\qquad Y=P\ ,\qquad M=Pd\ ;$$

il momento d'inerzia $J$ viene dato da

$$J=\tfrac{1}{4}\pi\rho^4\ ;$$

e le due coordinate $x_0$ ed $y_0$, del centro di resistenza trasversale, risultano

$$x_0=\frac{\rho^2}{2d}\ ,\qquad y_0=0\ ;$$

cosicchè questo centro trovasi sull'asse delle ascisse in un punto $H'$ distante dall'origine della quantità $\overline{CH'}$ terza proporzionale dopo $2d$ e $\rho$. Il punto del contorno della sezione $L'N'O'M'$, che maggiormente dista dal centro di resistenza trasversale $H'$, è $O'$; la distanza $\overline{H'O'}$ vien data da

$$\overline{H'O'}=\rho\left(1+\frac{\rho}{2d}\right)\ ;$$

e la massima resistenza trasversale $S_m$, riferita all'unità di superficie, nel punto $O'$, risulta dal secondo membro dell'equazione (17) quando si pongano in esso i trovati valori di $M$ e di $J$ e quando si metta per $r$ il valore di $\overline{H'O'}$. Si ha adunque

$$(19)\ \ldots\ldots\qquad S_m=\frac{2Pd}{\pi\rho^3}\left(1+\frac{\rho}{2d}\right)\ ;$$

per formola determinatrice della massima resistenza $S_m$.

Ora, il problema da noi risoluto in questo numero è appunto quello che, in tutti i libri i quali trattano della resistenza dei materiali pei bisogni dell'ingegneria, viene assunto siccome il problema tipo a cui si riducono tutti i problemi relativi alla torsione. Senz'altro si suppone che una sezione retta qualunque del cilindro tenda rotare intorno all'asse $FG$, e si viene a conchiudere che la massima resistenza, riferita all'unità di superficie, provocata dalla forza $P$, è data dal secondo membro dell'equazione (17) quando in essa si pongano i già stabiliti valori di $J$ e di $M$ e quando assumasi il raggio $\overline{C'L'}=\rho$ per valore di $r$. Chiamando adunque $S'_m$ questa massima resistenza, si suol essa calcolare colla formola

$$(20) \; \ldots\ldots \qquad S'_m=\frac{2Pd}{\pi\rho^3},$$

la quale evidentemente conduce ad un risultamento minore di quello che si ottiene coll'applicazione della formola (19). La differenza poi fra i valori di $S_m$ e di $S'_m$ dipende da ciò: che la forza $P$ applicata in $A'$ vale il sistema della forza $P$ applicata in $C'$ e della coppia costituita dalle due forze $+P$ e $-P$ rispettivamente applicate in $A'$ e $C'$; che la formola (19) tiene conto degli effetti prodotti dalle definite forza e coppia; e che la formola (20) tien conto solamente dell'effetto della coppia.

10. Il semplicissimo caso or ora considerato basta per porre in evidenza come le formole da noi proposte siano quelle da adottarsi per la valutazione delle resistenze trasversali provocate nei solidi elastici da forze estrinseche comunque operanti, e come dal loro impiego l'ingegnere pratico possa attendere risultamenti assai migliori di quelli che è concesso sperare dalle formole finora state usate.

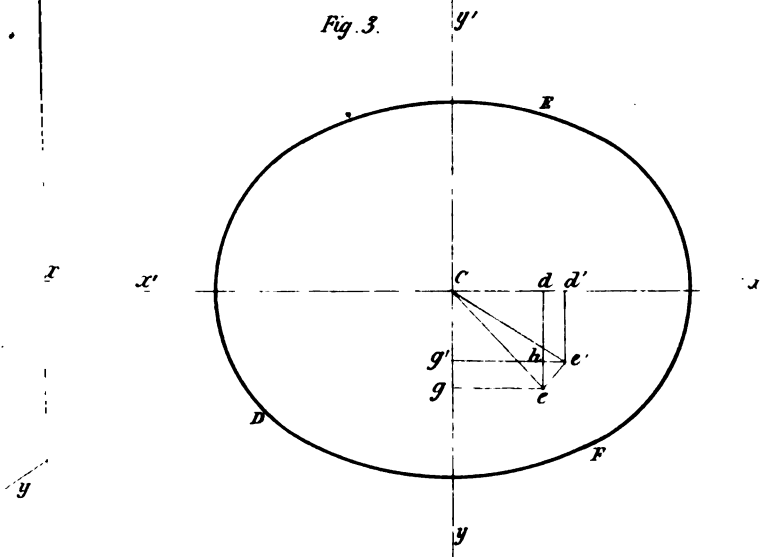
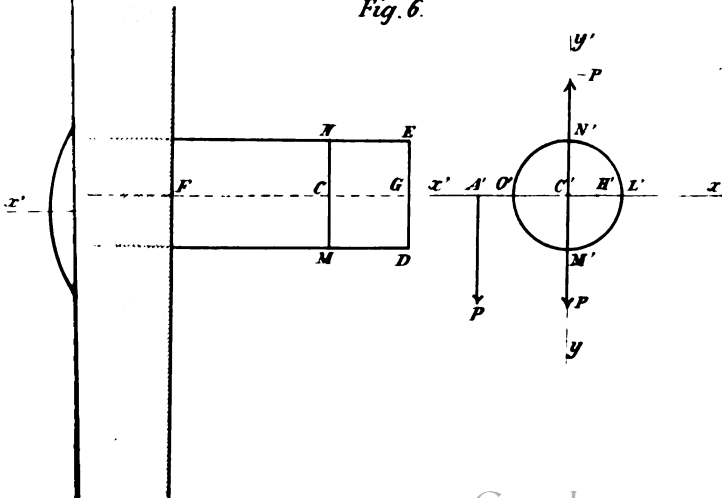
Non nasconderemo però che l'ipotesi con cui si ammette che tutti i punti di una stessa sezione retta si conservino nel piano della sezione medesima, non è verificata quando trattasi di resistenze trasversali provocate da una coppia, e di sezioni rette per le quali i diversi punti del contorno non distano egualmente o quasi egualmente dal centro. La teoria generale dell'elasticità e gli accurati calcoli stati eseguiti dal sig. Barré de Saint-Venant dimostrano che queste sezioni finiscono per deformarsi diventando superficie curve, e che quindi, nella realtà, non è generalmente accettabile l'ipotesi che esse si mantengano superficie piane. Siccome però quando vuolsi assoggettare un corpo all'azione di una coppia provocante resistenza trasversale, istintivamente si è portati ad assegnargli sezione retta circolare o poco diversa dalla circolare, come quella poligonale regolare, quella a croce e quella a corte nervature, senza tema d'inconvenienti, si possono accettare per buoni i risultati delle nostre formole; giacchè le obbiezioni, che contr'esse si potrebbero fare, perdono affatto d'importanza quando dalle severe esigenze della teoria si passi a quelle meno imperiose delle pratiche applicazioni.

---

*L'Accademico Segretario*
A. Sobrero.

Fig. 3.
y'
E
x'
C
d
d'
g'
h
e'
g
e
D
F
y
Fig. 6.
y'
-P
N
E
N'
x'
F
C
G
x'
A'
O'
C'
H'
L'
x
M
D
M'
P
P
y

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Marzo 1872.

# CLASSE

## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

Adunanza del 3 Marzo 1872.

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

**Il Socio Prof. Ghiringhello prosegue la lettura del suo lavoro critico sulle dottrine di Darwin.**

Il procedimento trasformativo interrotto e casuale, che Darwin attribuisce all'elezione naturale, tanto è difforme dall'elettivo dell'arte, quanto contrario alla stessa natura, che lo smentisce sì colle sue spiccate varietà, la cui subita apparita si agguaglia alla sfuggevole durata; sì col negarci costantemente un vestigio qualunque di quel sempre interrotto, sempre ripreso, nè mai osservabile procedimento. E si chiarisce di per se stesso innaturale, vuoi per la stabilità e la proporzionalità de'singoli successivi incrementi, tanto meno credibile ed escogitabile, quanto maggiore si debba supporre la loro tenuità, più frequente e più diuturno l'interrompimento ed immenso il periodo di loro successione, onde questa riesca sempre e per ogni dove inavvertita; vuoi più ancora pel valore trasformativo ed organizzatore attribuito ad una serie di casuali varietà; tutte del pari fortuite e tra di loro independenti, ma tutte congeneri, tutte fortuitamente ed a lunghi intervalli congiunte, e, ciò non ostante, compiutamente e sapiente-

mente le une colle altre in una meravigliosa vitale unità contemperate. Procedimento questo, il quale, se applicato allo svolgimento embrionale e fetale, è una manifesta assurdità, non lo sarà meno appropriandolo al processo trasformativo, iniziatore, continuatore e perfezionatore di un novello organismo. E per lo contrario, se questo può essere iniziato e compiuto interpolatamente con una successiva aggiunta od apparizione di parti le une dalle altre indipendenti, manca ogni ragione perchè il processo embrionale abbia ad essere continuo, e di un corso sì preciso e determinato che il sospenderlo e fermarsi il feto in questo o quel grado di svolgimento generi l'aborto, e l'abortivo non sia più vitale. Cosa questa, che a nessuno parer dovrebbe tanto strana quanto a coloro, i quali sono di credere che le varie successive fasi dello svolgimento embriogenico di un qualunque animale rappresentino l'ordine della successione degli esseri che lo precedettero nelle trascorse epoche geologiche (1); e che i già progrediti ad un più alto grado di organica perfezione possono tuttavia con vantaggio, non che senza danno, rinvertire all'inferiore (2).

E veramente se il progresso è sempre indefinitamente possibile, non però mai necessariamente continuo, sarà parimente sempre possibile la sosta, e non mai necessaria; quindi possibile del pari il regresso, cioè il ritorno al grado inferiore, abbandonato non già per intrinseca necessità, bensì per una casuale relativa utilità; cessata la quale per mutate estrinseche condizioni, o per ritorno alle dismesse abitudini (3), cessa con essa il fon-

(1) Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, S. 10, 235.
(2) Ivi, 231-232.
(3) Ivi.

damento, l'esercizio e la durabilità dell'acquisita perfezione. Ondechè, in sentenza di Haeckel, dall'acconciarsi a nuove condizioni di vita, o disvezzarsene, dall'uso o disuso di questo o quell'organo si deve unicamente ripetere la sua origine e successiva perfezione, od il suo stremarsi e compiutamente sparire (1).

Prova questa, a suo avviso, la più lampante della teoria Darwiniana (2), non potendosi altrimenti dar ragione del trovarsi, così nel regno animale come nel vegetale, alcuni organi ridotti a proporzioni di mero rudimento, ed affatto inetti a quelle funzioni, a cui in un grado di maggiore svolgimento sarebbero appropriati (3). Noi al contrario non sappiamo nulla vedere di più acconcio a dimostrare l'insussistenza ed inutilità della vantata teoria, che l'assoluta sua inettezza a dar ragione dell'origine, della durata e dell'ereditaria trasmissione e possibile disparimento di codesti rudimenti. Ed invero l'uso di un organo già lo suppone, e come non può essere nè la causa, nè la ragione della sua origine, non lo sarà neanco dello svolgimento in quanto è una mera continuazione del processo originatore e formativo, ed un necessario preparamento al possibile esercizio della relativa funzione, di cui l'organo è la condizione, non già il condizionato; quindi tanto indipendente da essa per la sua origine quanto per la sua durata. Laonde Darwin ed Haeckel di questo graduato svolgimento o struggimento d'un organo sino alla compiuta sua perfezione od al totale suo annien-

(1) Haeckel, S. 236-237 coll. 12 e 13.
(2) Ivi, p. 13, 256.
(3) Ivi, S. 12, 232 e Darwin, *On the Origin of the Species*, p. 484, 485; *the Descent of Man and Selection in relation to Sex*. London, Murray, 1871, pag. 17-18.

tamento mediante lo spiegamento od il cessamento della rispettiva funzione (1), ben lungi dal recar alcuna prova, ce ne forniscono di molte in contrario. E Darwin pel primo confessa ingenuamente la difficoltà di riconoscere quali siano gli organi da lui chiamati nascenti (ai quali, siccome principio ed iniziamento d'un organo, assai meglio che a quelli che ne sono il residuo e l'avanzo, s'attaglierebbe la qualificazione di *rudimenti*), non essendo meglio osservabili e riconoscibili i nascenti che i nascituri, e de'nati anteriormente non rimanendo generalmente nessuna traccia, attesochè nella lotta per l'esistenza soccombono e non lasciano di sè vestigia gli animali, i cui organi nascenti sono meno svolti che quelli de'successivi loro competitori (2). Posto ciò, mi pare assai problematica l'esistenza degli organi così detti nascenti, e non solo difficile, ma impossibile il contraddistinguerli dai *rudimenti*. Imperocchè, se organi nascenti hannosi a dire quanti recano gran servizio a chi li possiede, sebbene tuttavia suscettivi di ulteriore svolgimento (3); questo nella teoria di Darwin essendo per una parte sempre possibile, e per altra parte sempre graduato impercettibilmente, esclude manifestamente così la possibilità che l'organo nascente riesca mai ad una compiuta natività, come pure che il nascituro diventi nascente; richiedendosi per questa qualificazione un tal grado di svolgimento che renda, non che possibile, *utilissima* la relativa funzione; bastando un grado inferiore di svolgimento e di utilità per qualificare l'organo fra i rudimenti, anzichè fra i nascenti (4). E ciò

(1) Darwin, *On the Origin of the Species*, pag. 484, Haeckel, op. cit., pag. 236-237.

(2) Darwin, op. et l. cit.

(3) V. la nota (3) della pag. 619.

(4) Ivi.

contraddittoriamente alla teoria che riguarda il processo discensivo, come il contrapposto dell'ascensivo (1); cosicchè i gradi per cui l'organo e la funzione decresce, dovrebbero essere quegli stessi per cui l'uno e l'altro erano dapprima saliti. Quindi l'impossibilità non solo di distinguere se il presente sia retrogrado, o progressivo; ma di stabilire altresì se di organo nato o nascente e di conciliare in tal modo l'esistenza de' così detti organi nascenti colle esigenze della teoria. La quale, mentre ha per fondamento l'ipotesi d'un lentissimo graduato svolgimento, a cominciare da un tenuissimo impercettibile inizio, dichiara tuttavia che un organo qualunque, per quanto si voglia cospicuo, se privo della relativa funzione, o questa è di scarsa utilità, è un residuo, un avanzo, non già un principio di organo; mancandogli la necessaria condizione del progredire che si è l'attualità d'una funzione, non già iniziale, ma così svolta e progredita (senza anterior svolgimento e progresso), da poter essere cagione di quell'organico svolgimento, che è voluto pel possibile esercizio di quella stessa funzione, di cui dev'essere ad un tempo stromento ed effetto! Non potrebb'essere più aperta la contraddizione e più manifesta l'assurdità di voler ripetere la formazione di un organo dal simultaneo proporzionale esercizio della funzione a cui è preordinato.

E quanto impotente a spiegar l'origine e provare l'esistenza de' così detti organi nascenti si dimostra l'ipotesi Darwiniana, lo è pure altrettanto a riguardo de' così detti rudimenti; la cui esistenza ed origine non è meglio spiegabile e conciliabile con quella teoria, cui si dà il vanto di essere la sola capace di darne un plausibile spiega-

(1) V. la nota (1) della pag. 619.

mento. Diffatto, come l'esistenza, e la qualificazione di organi nascenti è una mera induzione che ha per fondamento l'impossibilità d'uno stato anteriore alla presente loro condizione, e la presunta possibilità di un ulteriore svolgimento non mai osservato, nè osservabile; così pure l'esistenza e la qualificazione di rudimenti è pur essa ipotetica affatto; avendo parimente per base il solamente presunto, ma non mai osservato nè osservabile successivo loro decremento sino alla finale e compiuta estinzione, non che l'impossibilità di considerare il presente loro stato come una conseguenza dell'elezione naturale (1). Ho detto pensatamente *finale e compiuta* loro estinzione, perchè il momentaneo loro dileguo (2) non è nè più frequente, nè più importante che la mancanza totale o parziale di un organo qualunque, o la subita apparita e precaria durata di un novello, come già ne' citati esempi della manca clavicola e della polidattilia (3). Ben a ragione pertanto chiama Darwin degna di considerazione la circostanza del ricomparire per atavismo il dileguatosi rudimento; mentre confessa ingenuamente che nè il disuso, nè il principio di compenso o di risparmio bastano per ispiegare gli estremi gradi del suo sminuimento sino all'ultima esinanizione. Ora ciò che il disuso non può distruggere, l'uso non può creare; e se l'atavismo non valse ad impedire il successivo sminuimento d'un organo utile; come mai può d'un tratto acquistar tanta forza da conservarlo perennemente, o redintegrarlo nello stato d'inutile rudimento, più o meno appariscente,

(1) V. sopra, nota (3) della pag. 619.
(2) Darwin, *The descent of Man* etc., pag. 18.
(3) Ivi, pag. 18-19; *The Variation of animals and plants*, vol. II, pag. 357-358; 374; 376-377, 378.

sempre tale però da renderne osservabile il subito cessamento ed il pronto ritorno, e ridurre ad una mera ipotesi il continuo suo digradamento fino al finale e compiuto suo annientamento?

Ma che è mai quest'atavismo, la cui virtù è in ragione inversa dell'utilità di ciò che mantiene o ricupera; inetto ad impedire il progressivo sminuimento di un organo sinchè è suscettivo di qualche utilità; ma efficacissimo a conservarlo indefinitamente, ed, occorrendo, reintegrarlo nel medesimo stato di compiuta utilità, non si tosto vi sia pervenuto pel disuso? E che altro pe' Darwiniani potrebbe egli essere, in un col principio della transmissibilità, fuorchè un vuoto nome; se non fossero sì l'uno come l'altro la più esplicita negazione dell'indefinita variabilità e dell'onnipossente illimitata virtù dell'elezione naturale, i due cardini su cui si volge tutta la teoria Darwiniana? E per fermo, il vario non può diventar ereditario e trasmissibile, se non a condizione di non più variare; anzi non si sarebbe nemmeno potuto originare senza un fondo stabile a cui appigliarsi ed attecchire. Chè l'avventizio presuppone l'insito, l'appropriato il proprio, il transitorio il permanente, il variabile l'identico, che lo precede, lo sostiene e ad esso sopravvive; essendo il fondamento e conseguentemente il limite d'ogni possibile varietà, come lo è dell'accessorio il principale, la sostanza dell'accidente; e posta la necessità di ammettere alcunchè di stabile e permanente, è riconosciuta implicitamente l'esistenza del tipo specifico essenzialmente intrasmutabile, qualunque possa essere il numero e l'appariscenza delle accidentarie individuali varietà. E per altra parte, l'elezion naturale, inetta a chiarire il fondamento e l'origine delle varietà vantaggiose, le sole che si vogliono soggette al

suo elettivo potere, non è più opportunamente invocata a dar ragione della somma variabilità di quegli organi che si pretendono divenuti inutili, e, come tali, non più sottoposti all'elezion naturale (1); quasichè questa fosse dotata di non so quale efficacia, laddove non è che la mera espressione di un fatto, la preservazione delle varietà utili, conseguenza della lotta per l'esistenza. Locchè importerebbe non solo la distruzione delle disutili (2), ma pur anco delle inutili: sia perchè tutto ciò che non è utile, è dichiarato nocivo, siccome inutile ingombro (3); sia perchè, se nella lotta fanno del pari buona prova le inutili e le vantaggiose, mi pare che il *chi la dura la vince* sia applicabile alle prime, le quali, partecipando colle seconde nel premio della lotta, debbono pure aver con esse parte nel merito, e tutte del pari vincitrici abbiano a dirsi e preservate mercè la lotta e l'elezione naturale; seppure non si vuole che l'una si chiami una finzione od uno scherzo, e l'altra un mero spediente od un vano nome.

E vanissimo nome si è codesta elezion naturale, attivissima e pronta a distruggere (senza lasciarne pur traccia), non solo le varietà svantaggiose, ma eziandio le meno utili, come nel caso degli organi nascenti (4); e al contrario indifferente, o, per meglio dire, impotente affatto a sopprimere gli inutili rudimenti, o moderarne almeno e correggerne l'estrema variabilità, non altramente per avviso di Darwin (e tuttavia solo *parzialmente*), spiegabile, se non perchè indipendente dall'elezione naturale (5).

(1) Darwin, *On the Origin of the Species*, pag. 488.
(2) Ivi, pag. 84.
(3) Haeckel, op. cit. p. 232.
(4) Darwin, op. cit. p. 484.
(5) Ivi, p. 84.

Spiegazione non solo insufficiente perchè parziale, ma nessunissima, perchè nulla spiega: non la singolare persistenza e perduranza di siffatti rudimenti, malgrado l'estrema loro variabilità; non quest'essa in paragone di quella che è propria delle varietà utili o svantaggiose; nè la grande varietà che, per riguardo allo svolgimento e a molti altri rispetti, essi presentano vuoi nelle diverse individualità di una medesima specie, vuoi nelle diverse specie affini; nè l'esserne privi affatto gl'individui ben conformati d'una data specie, mentre ne vanno forniti i mostruosi (1). Tutti fenomeni inesplicabili da chi considerando i rudimenti quali organi stremenziti dal lungo disuso, ma non consunti, riconosce con ciò stesso che il loro perdurare è indipendente dall'esercizio della cessata funzione; ondechè non si può meglio argomentare che le sopravvivano di quello che la precedano, epperciò organi perituri abbiansi a dire, anzichè nascenti o nascituri; se non fosse che la *progressiva* loro attitudine od inettezza in ordine alla futura o cessata funzione essendo del pari inosservabile, manca ogni fondamento per presumere l'una o l'altra, ed inferirne la presente loro condizione e durabilità.

Le quali, per nostro avviso, vogliono essere ricercate e ravvisate nella subordinazione di alcune e coordinazione di tutte le parti di ciascun organismo e nella correlazione di questo con ogni altro suo congenere; con che restano chiariti tutti que' fenomeni che i Darwiniani disperano o si vantano inutilmente di dichiarare. Noi pertanto riguardiamo i così detti rudimenti quali parti secondarie ed accessorie di un organismo non capevoli

(1) Darwin, op. cit., pag. 485, 487.

di ulteriore svolgimento, perchè non preordinate alla funzione che ne sarebbe il risultamento. La quale, per ciò appunto che è la condizione normale e perfettiva di un altro organismo di genere o di sesso diverso; non può essere compatibile o confacevole con quello di cui esse sono un'appartenenza. Ma non per questo deggionsi reputare incongruenti o manchevoli, e conseguentemente inutili affatto, e come tali menomabili col tempo o distruggibili. Non incongruenti: perocchè quel quasi accenno, o, per dir meglio, remota analogia che ci par di vedere fra i così detti rudimenti e la funzione correlativa all' inconvenevole loro svolgimento, non è che la conseguenza di quella parziale rassomiglianza, la quale ricorre necessariamente fra quanti diversi sono riducibili ad una superiore unità, sia questa di specie o di genere, di famiglia o di ordine, di classe oppure di regno. *Rassomiglianza* che ha il suo necessario contrapposto nella proporzionale diversità. *Unità* che presuppone il simile ed il diverso, ma non li genera; gli unizza ma non li confonde; elementi che sono primordiali e perpetui, fattori simultanei ed inseparabili d'ogni possibile armonia, d'individuale e di specifica, di sociale e di civile, di politica e religiosa vitabilità. Non manchevoli, perchè il manco implica il bisogno, e non essendo bisognevole la funzione, non lo può essere il correlativo organico svolgimento. Ma nemmeno superflui, e conseguentemente distruggibili siccome inutili; qualificazione questa non so se più ridicola od assurda, certo doppiamente contraddittoria in bocca ai Darwiniani; sì perchè il riconoscere alcunchè di superfluo ed inutile è sconfessare apertamente la vagheggiata loro teoria e spogliarla del miglior suo vanto, d'avere cioè sfatato dalla biologia e segnatamente dalla

morfologia ogni ragione di scopo, tutto riducendo ad un'azione chiamata da essi meccanica (1) per contrapporla, quasi fosse contraddittoria, alla teleologica ossia causa finale; tolta la quale, vien meno il concetto di ordine e con esso ogni distinzione di superfluo o difettivo, utile, inutile e svantaggioso; sì perchè quanto è e costantemente perdura, ha e debbe avere la sua ragione di essere e perdurare; e questa nella lotta per l'esistenza, giusta i placiti Darwiniani, non potrebb'essere altra che la costante utilità: inseparabile nè anco mentalmente dalla persistenza di un organo o parte organica: perchè, essendone stata condizione e compagna indivisibile durante il periodo ascensivo dell'organica formazione, non potrebbe scompagnarsene nel supposto discensivo che seguirebbe inversamente lo stesso processo: nè cessare affatto prima del finale disfacimento, e con esso svanire. Ondechè il chiamar il rudimento una parte del corpo costrutta per uno scopo che non raggiunge, per una funzione che non esercita, e dal non poterla ora compiere, argomentare che l'abbia dovuta anteriormente esercitare, sicchè abbia a considerarsi quale stromento fuori d'uso; non solo è la più smaccata contraddizione per chi si vanta di misconoscere ogni finalità od attinenza teleologica, e pretende che l'apparire e scomparire d'un organo seguano inversamente lo stesso processo; ma è un dimostrare evidentemente l'insussistenza e l'assurdità di un tal postulato, e conseguentemente della teoria che sovr'esso come suo fondamento si appoggia. Perocchè in forza di cosiffatto contrapposto, se la funzione s'inizia coll'organo, la non dovrebbe cessare prima del medesimo, e non sarebbe più possibile il

(1) Haeckel, op. cit. p. 14, 15, e 19.

rudimento; posto che al contrario questo le sopravviva di molto, di tanto avrebbe ella dovuto precedere l'organo nascente; locchè equivale a dichiarare impossibile lo svolgimento, sì perchè questo non può iniziarsi, come richiederebbe l'ipotesi, in condizioni analoghe a quelle in cui si trova ciò che è o sta per diventare rudimento; tali cioè che escludono l'attualità della rispettiva funzione e lo svolgimento richiesto all'esercizio della medesima; sì perchè niun organico svolgimento può precedere la funzione, dovendone essere il prodotto giusta la professata teoria, la quale pertanto si avvolge entro un circolo vizioso, a cui non trovasi riuscita.

Onde gli è a conchiudere, valendoci in parte delle parole di Haeckel: *che l'originarsi di un novell'organo perennabile non è niente più strano e difficile* (perchè del pari impossibile) *che la compiuta distruzione di un rudimento;* che *l'uno è il contrapposto* e l'equivalente *dell'altro;* che *amendue i procedimenti* non *si possono spiegare semplicemente e meccanicamente coll'elezione naturale.* E ciò per la semplicissima ragione che il disuso è tanto impotente a distruggere quanto l'uso a creare; e chi l'originazione d'un organo novello vuol derivare *dall'uso di una parte non peranco svolta*, non avverte che l'uso già la suppone esistente ed adoperabile, quindi da esso indipendente sì quanto all'origine, sì quanto alla potenzialità che la rende adoperabile; qualità questa che in quanto precede l'uso e ne è indipendente, non può cessare con esso, e col suo persistere e perdurare rende impossibile alla parte il riuscire per disuso un così detto rudimento inservibile, inadoperabile. E qualità siffatta ingenita e congenita alla parte organica le deriva da quella intrinseca ed implicita virtù iniziatrice e continuatrice del processo

formativo, cioè dell'organico svolgimento richiesto all'iniziale esercizio della rispettiva funzione; esercizio che, per essere confacente, o scarso, od eccessivo, potrà far sì che l'organo diventi poi perfetto, manchevole, od esagerato, non già che rimanga trasformato od annichilito. Laonde, se può dipendere dall'esercizio della funzione che l'organo riesca più o meno bene o male condizionato, non ne dipende però come causa o condizione di sua formazione e durabilità; chè in tal caso l'esercizio non potrebbe mai essere soverchio, anzi nè anco momentaneamente sospeso senza che lo fosse del pari il processo formativo, e l'organo ne ricevesse danno, anzichè ristoro, e ne venisse abbreviata, per non dire interrotta, la sua durata; la quale per lo contrario potrebb'essere continua quanto l'esercizio, e questo indefinitamente possibile, se, scambio di essere condizionato dalla potenzialità dell'organo, ne fosse la condizione o la causa.

Non è dunque a confondere il processo formativo, cioè lo svolgimento embrionico, per cui l'organo viene gradatamente abilitato ad essere acconcio stromento della rispettiva funzione, coll'ulteriore incremento di cui esso è tuttavia suscettivo, ed a cui può e deve cooperare l'esercizio della funzione medesima. Confusione che forma per così dire, il pernio della teoria Darwiniana, costretta ad iniziare simultaneamente e congiuntamente lo svolgimento organico e l'esercizio della correlativa funzione; sicchè quella stessa, di cui il rudimento sarebbe un vano ricordo, sarebbe stata esercitata da una parte organica morfologicamente di gran lunga ad esso inferiore, perchè iniziale ed impercettibile. Cosa non soltanto contraddetta dall'assoluta inettezza e costante persistenza del medesimo; ma dal supposto svolgimento de' così detti organi na-

scenti, i quali avrebbero pur dovuto precorrere e percorrere lo stadio in cui ora si trovano i rudimenti, posto che la teoria ammette, anzi richiede che il periodo consuntivo corrisponda inversamente al formativo.

Se non che i Darwiniani paghi di enunciare il principio non si danno verun pensiero, anzi evitano a bello studio d'imprenderne e compierne la dimostrazione. Suppongono, ad esempio, che le mammelle de' quadrupedi maschi, ed i denti incisivi de' ruminanti che non ispuntano, sieno rudimenti, cioè avanzi di organi posseduti originariamente nella loro integralità dal rispettivo prototipo; integralità supposta pur essa necessariamente, siccome l'unica plausibile spiegazione dell'esistenza e dello stato del supposto rudimento, della cui perduranza malgrado l'assoluta sua inettezza non sanno veder ragione, nè capacitarsi, salvochè nella presunta perduta anteriore sua interezza ed utilità. Qua giunti però s'impuntano, s'arrestano a mezza via e non la vogliono più oltre proseguire; e mentre si arrabattano per dar a divedere che il disuso ha potuto rendere impossibile ed irrecuperabile la funzione organica, non ostante che non abbia potuto distruggere il rudimento; del chiarire tuttavia il perchè ed il come di quella supposta originaria integrità, se connaturale cioè od acquisita, non se ne danno per intesi. E non a torto: supporla connaturale ed innata, sarebbe pur la più naturale e ragionale cosa del mondo (ripugnando che il prototipo progenitore sia stato pur esso progenerato, ed abbia percorso le medesime fasi di sua progenita figliatura); anzi, il cominciarne la serie da un prototipo creato adulto sarebbe un postulato scientifico universalmente ammesso, se non fosse un dato biblico e

rivelato (1). Ma dovendosi per ciò appunto (chè così corre l'andazzo) ripudiare a priori e senza discussione, per dar luogo alla Darwiniana teoria; non è a cercar altro, attesochè i fautori o seguaci della medesima sono troppo prudenti o persuasi, per imprendere o richiedere di quel processo acquisitivo un accenno qualunque o divisamento, tanto superfluo ai secondi, quanto intentabile ai primi.

E per fermo a mostrarne ad occhio l'impossibilità, basta considerare il processo formativo di un organo qualunque, e sia pure la dentizione. Se ne' ruminanti gl'incisivi non foran più le gengive, come mai *da principio ed originariamente* le avranno potuto forare? Come mai il prototipo avrà potuto mettere i denti, e poi andar fuor di dentini? Forse esercitandoli? Ma si possono esercitare prima che spuntino? E se lo spuntare non può essere effetto del successivo loro esercizio, e la dentizione deve precedere la masticazione, il disuso della seconda ne' progenitori non potrà mai impossibilitare la prima ai loro generati; e per conseguenza se gl'incisivi de' rumiminanti non forano le gengive, ciò non vuol essere attribuito all'inerzia od inedia del loro prototipo o de' loro remotissimi progenitori. E ciò riesce più evidente ancora nell'apparecchio mammillare. Conciossiachè da' ricordati esempi di mamme maschili pienamente svolte e latteggianti argomentare che sia stata questa la condizione loro primitiva e normale nel supposto stato androgino de' mammiferi progenitori, ed anche dopo la susseguita separazione de' sessi, cooperando il maschio per lungo tempo nell'allattamento, sinchè divenuta l'opera sua o meno necessaria altrui od a sè mene bisognevole

(1) Gen. I, 11-12, 20-22, 24-25.

e gradita, il disuso ne abbia a poco a poco stremenzite le mamme, ed in virtù dei due notissimi principii che reggono la trasmissione ereditaria, rendutele incapaci d'inturgidire nella corrispettiva matura età de'nascituri (1); la è questa un'inferenza simile a quella con cui dall'avvenire tal fiata che le due papille rudimentali della vacca domestica raggiungono il perfetto sviluppo delle altre quattro, si vorrebbe inferire che fosse questa l'originaria condizione del genere *Bos* (2); mentre dovrebb'essere la normale della vacca domestica, nell'ipotesi che gli organi si svolgono coll'uso e col disuso scompaiono (3). Per simil modo dalle mamme soprannumerarie ed erratiche altri potrebbe presumere con pari sicurezza che originariamente non ne fosse determinato nè il numero, nè la sede (4); e dicasi lo stesso del numero delle dita, prendendone argomento da alcuni esempi di polidattilia (5). Laddove questo subito comparire o scomparire di organi intieri, mentre perdurano costanti ed indestruttibili i così detti rudimenti, col qual nome vengono pur chiamati organi, a cui è negata ogni funzione senza che mai da tempo immemorabile sia venuta meno pel disuso la loro integrità (6), gli è assolutamente inconciliabile colla teoria che suppone ne' così detti rudimenti poco a poco pel lungo disuso lentamente e compiutamente distrutta o di-

(1) Darwin, *The Descent of Man*, etc. T. I. ch. VI, pag. 210-211. Haeckel, op. cit. S. 235-236.
(2) Darwin, *On the Origin of the Species*, pag. 483.
(3) Ivi pag. 11.
(4) Darwin, *The Descent of Man*, etc. B. I, pag. 125, nota 38.
(5) Ivi.
(6) Haeckel, op. cit. S. 11. Cf. Darwin, *On the Origin of the Species*, pag. 203-204.

struggibile, e tuttavia ad un tratto ricuperabile la primordiale loro interezza.

Ned è meglio spiegabile col disuso dell'allattamento per parte del maschio il minore svolgimento del suo apparecchio mammillare; perocchè la sproporzione che si osserva fra questo ed il femminile, precede necessariamente, ed anche un buon tratto, l'epoca del possibile esercizio o divezzamento della relativa funzione (1): mostrandosene anche indipendente, sì nel simpatico accrescimento mammillare comune ai due sessi, per identica affezione morbosa, come accade nella rosolia (2); sì nell'analogo ingrossamento lattifero del seno maschile. Mostruoso fenomeno, se non morboso, e per nulla coordinato alla funzione dell'allattamento (contrariamente all'inturgidire del seno muliebre all'occorrenza del parto). Fenomeno pertanto che non si può meglio considerare come una possibile ripresa di un uffizio dismesso, di quello che un avviamento o predisposizione al medesimo. Ipotesi del resto sì l'una come l'altra doppiamente assurda; vuoi perchè non dipende dall'attualità d'una funzione la presente o futura ereditaria e perennabile sua potenzialità; vuoi perchè l'assumersene spontaneo l'esercizio senza provarne un fisiologico bisogno, o provatolo, resistervi contrariando la natura, non è alternativa supponibile in quegli antichissimi nostri mammiferi progenitori *non per anco razionali*. Oltrechè l'esempio delle *ragionevoli* irragionevolmente ricusanti di porgere ai loro nati il seno che li generò, senzachè il disumano rifiuto, anche rinnovato di madre in figlia per parecchie generazioni, impossibiliti alla più tarda prole il compimento di sì dolce maternal

(1) Darwin, *The Descent*, etc. B. I, ch. VI, pag. 211.
(2) Ivi, p. 31.

dovere, ben dimostra che il disuso non può fontalmente inaridire ciò che il caso non può originare. Impossibilità di cui dovrebbero restar convinti e capaci i Darwiniani che negano alle mamme maschili il carattere de' così detti rudimenti, qualificandole organi manchevoli dello sviluppo necessario alla rispettiva funzione, di cui tuttavia in alcuni casi si mostrano suscettivi, attalchè inizi di organi tardi o tosto nascituri, e talora nascenti, si avrebbero a dire piuttostochè inutili ereditari avanzi. E del chiamarli così nessuna altra ragione possono addurre i Darwiniani se non la manifesta impossibilità che le glandule mammillari maschili, vuoi nella normale loro condizione, vuoi ne' rari ed interpolati casi di un notevole incremento, siano mai per raggiungere e perpetuare, mediante l'esercizio della rispettiva funzione, quel pieno e perfetto svolgimento di cui si vuole fornito l'androgino prototipo, o qual altro dei maschili mammiferi nostri progenitori. I quali per fermo nè avrebbero potuto conseguirlo per siffatto procedimento, nè possederlo originariamente nella piena e perfetta sua integrità, conformemente ai principii della professata teoria; giusta cui gli organi si formano e trasformano, compaiono e scompaiono con procedimento identico, sebbene in senso inverso, cioè con lentissimi, tenuissimi, inosservabili incrementi o decrementi, a cominciare da un impercettibile inizio per terminare in un totale annientamento; salvochè i decrementi si vogliono continui, laddove gl'incrementi, malgrado l'uso continuo nella lotta per l'esistenza, si suppongono con egual fondamento avvenienti a riprese ed a lunghissimi intervalli. Di che questa decantata e fallita dichiarazione dell'origine e successive fasi de' così detti rudimenti esemplifica mirabilmente e dimostra ad evidenza

l'impossibilità in cui si trova la vantata teoria di chiarir meglio l'origine, lo svolgimento o struggimento di qualsivoglia altra organica struttura, o morfologica diversità, preteso inizio, risultamento od avanzo di una specie nascente, compiuta, o trasformata; perocchè delle condizioni a ciò richieste e supposte sono insufficienti all'uopo quante non sono smentite dal fatto, od assurde in teoria.

E per assommarle tutte insieme, il tenuissimo inizio, oltre ad essere indimostrabile, essendo accidentale quanto all'origine, lo sarà pure quanto alla durata, tanto meno durevole quanto più tenue l'inizio; interpolato e sempre accidentario il successivo graduato incremento; il quale, ove pur fosse possibile, sarebbe pur sempre limitato, perchè di un valore accidentale; quindi o duraturo quanto un distintivo di razza, che per ciò stesso non diventerà mai specifico; o passeggero quanto un' anomalia od una mostruosità. Il che vien confermato dall'esperienza che ci dimostra rarissime le razze nello stato di natura, difficile il mantenere durevoli le artifiziali, ed impossibile il creare artifizialmente una nuova specie; mentre si è potuto spingere sino all'estremo limite la varietà delle razze sino a renderle o sterili o mostruose, tocco il qual limite cessa la razza, ma non si trasforma in altra specie. Che poi la pretesa trasformazione non si possa altrimenti considerare come il risultamento di successive accidentali varietà, si rileva dal non esser ella necessaria a nessuna specie, nè comune a tutte, come dimostrano e le rimaste immutate dai primi albori della vita, per confessione degli stessi Darwiniani, e le estinte ch'essi suppongono essere perite perchè non trasformate; nè comune a tutti gl'individui d'una data specie, ma propria di pochi privilegiati, prevalenti perciò sui loro congeneri nella lotta per l'esistenza; nè conseguibile con un procedimento con-

tinuato e costante quale si è il formativo, ma interpolato ed a lunghissimi intervalli.

Onde l'assoluta impossibilità di riuscire per tal modo ad un qualunque, e tanto meno, come si pretende, ad un più perfezionato organizzamento: non essendo proprio dell'accidente nè la continua e regolare successione, nè il predeterminato sapiente indirizzo, cioè la finalità; fattori che sono del processo organizzatore, di cui non può essere nè sviato o comechessia alterato e molto meno sospeso il corso, senzachè ne resti l'organismo manco di perfezione o di vitalità. Quindi è che l'accidente può bensì impedire o sospendere o deviare alquanto il processo formativo; ma non lo potrà mai nè continuare, nè compiere, nè per conseguenza iniziare; contenendosi potenzialmente nell'inizio la continuazione ed il termine, cioè l'intiero svolgimento della virtù germinale. Virtualità e potenza che non può essere nè proprietà nè effetto di nessun accidente; chè lo svolgimento nominalmente ed effettivamente non suona già una serie discreta d'identici incrementi per apposizione o coesione di elementi simili, come negli aggregati chimici o nelle stratificazioni; ma bensì l'azione continua di una virtù elettiva ed assimilatrice degli elementi suscettivi di diventare, mediante la di lei elaborazione, costitutivi di un dato organizzamento, od aumentativi del medesimo, quanto è consentito e richiesto dalla proporzione ed armonia delle singole parti e dalla risultante perfezione del tutto.

---

Nel fascicolo degli ATTI 4 febbraio 1872, pag. 513, è occorso uno sbaglio di composizione che rende inintelligibile il costrutto; *invece di:*

"La trasformazione delle specie da nessuno è meglio smentita che dagli stessi Darwiniani, non pur costretti a considerar questa qual condizione in pari tempo ed effetto, ma sì ingenui, da darle per fondamento l'immutabilità della presunta trasformazione.

*Leggasi:* ........ non pur costretti a darle per fondamento l'immutabilità, ma sì ingenui da considerar questa qual condizione ed effetto della presunta trasformazione.

**Adunanza del 17 Marzo 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

La Classe invitata con lettera dal R. Istituto Veneto a voler cooperare alle ricerche ed agli studi preparatorii per gli scavi archeologici che si propongono a farsi in Italia, dopo opportuna deliberazione, risponde al R. Istituto Veneto colla seguente lettera:

*Ill.mo Signore*,

Sono lieto di significare a V. S. Ch.ma, che la R. Accademia delle Scienze, cui stettero sempre a cuore gli studi della classica antichità, non si limitò ad applaudire alla proposta del Senatore Torelli intorno alla costituzione di una società per tentare escavazioni in Italia, dirette alla ricerca di monumenti antichi, ma volle fare oggetto di discussione quella parte del progetto patrocinata dal R. Istituto Veneto, cioè di concorrere alla compilazione di un *elenco ragionato delle città altre volte fiorenti in Italia, ora scomparse, o delle quali più non esistono che rovine*. Una Commissione, nominata a studiare l'argomento, confermava il giudizio della maggioranza della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche, come che tutti non si persuadessero della facilità di aggiungere lo scopo desiderato.

Lasciando per ora ogni considerazione sulla possibilità di costituire un'associazione per tentativi di scavi, facevansi alcune osservazioni non tanto sulla sostanza quanto sulla forma del lavoro richiesto, quale preparativo alle ricerche e come stimolo ad invogliare altri a prender parte ad escavazioni che darebbero al certo, ove siano

con intelligenza dirette ed eseguite, nuovi lumi alla storia dell'arte antica ed aiuto alla conoscenza dei vecchi idiomi italici, oggi con tanto ardore interrogati. Parve alla Classe che la forma di tavole sinottiche, secondo il saggio offerto a stampa, non fosse troppo adatta ad un lavoro scientifico; e che al postutto non dovrebbe restringersi al ricordo delle sole città scomparse, ma quelle comprendervi che più o meno fiorenti si mantennero in vita; le quali per verità, salve poche eccezioni, diedero la maggior copia dei monumenti che si conservano nelle pubbliche e private collezioni.

Ove si tratti di città scomparse è sempre incerto il tentativo di scavi, specialmente quando la loro distruzione fu lenta e continuata: sono vere eccezioni Roma, Pompeia ed Ercolano. Venti anni fa si sarebbe negato all'agro Bolognese il vanto di somministrarci un giorno i monumenti di Felsina, non ancora assoggettata ai Galli; si poteva quasi dubitare della esistenza di una civiltà etrusca, confortata da monumenti locali. Chi avrebbe pensato od osato speculare sulla probabilità di profittevoli scavi? Eppure in poco volgere di tempo furono messe allo scoperto le necropoli di Villanova e di Marzabotto con gli avanzi di un'antica città, per cura del Conte Gozzadini e del Cavaliere Aria. La Certosa di Bologna presenta ora un'altra necropoli, ricca di vasi, di bronzi e di stele figurate, che hanno dato origine ad un nuovo museo: i suoi monumenti sono dovuti, come quelli di Villanova e di Marzabotto, non alla speculazione privata, ma al desiderio di meglio conoscere i tempi che furono: l'ingegnere cavaliere Zannoni trovò nella rappresentanza municipale di Bologna un valido sostegno e una rara costanza nel promuovere e continuare le iniziate scoperte.

S'intenderebbe pertanto di compilare una specie di

*Manuale geografico dell'antica Italia* con le notizie delle tentate escavazioni e dei risultati ottenuti: un manuale geografico applicato alla ricerca dei monumenti, che giacciono ancora sotterra. Di tutte le città etrusche non sono conosciute le necropoli, e di alcune necropoli resta ignoto il nome non che il luogo ove sorsero le abitazioni dei viventi.

Disgraziatamente la regione subalpina non è troppo ricca di monumenti antichi; e le poche località che per avventura ne somministrarono sono abbastanza note, al pari di quelle della Liguria e della Sardegna: le notizie possonsi ben presto attingere alle opere del CASALIS e dell'ANGIUS.

L'Accademia delle Scienze non può essa stessa metter mano all'opera; ma riconoscendone la pratica utilità, può eccitare alcuni de' suoi Membri a prendere l'impegno di rispondere ai desiderii manifestati dal R. Istituto Veneto. Occorrono a tale effetto cognizioni locali e corredo di storica erudizione; e non tutti sonosi applicati od attendono a questo genere di studii: pochissimi sono quelli che si fermarono alle ricerche archeologiche; anzi quegli stessi che meglio potrebbero soddisfare agli intendimenti del ch.$^{mo}$ Autore del progetto sono momentaneamente occupati in altri lavori letterarii. Tuttavia i Soci della R. Accademia confidano che probabilmente per opera di alcuni tra loro si troverà il modo, che questa provincia italiana somministri le necessarie indicazioni e notizie per l'opera desiderata, qualunque siasi la forma che venisse definitivamente stabilita.

---

*L'Accademico Segretario*
GASPARE GORRESIO.

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° AL 31 MARZO 1872

| | Donatori |
|---|---|
| Résumé des observations sur la météorologie et sur la physique du globe, 1870; pag. 97-104; 4°. | R. Osservatorio di Bruxelles. |
| Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles; pag. 57-64; 4°. | Id. |
| Bibliotheca Indica; a Collection of Oriental works published by the Asiatic Society of Bengal; New Series, n. 232, 233, 240, 241. Calcutta, 1871; 8°. | Società asiatica del Bengala (Calcutta). |
| Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat, im Jahre 1866 bis 1870; im Jahre 1870. Dorpat, 1871; 8°. | Università Imp. di Dorpat. |
| Journal of the Royal Geological Society of Ireland; vol. XIII, part 1. Dublin, 1871; 8°. | R. Soc. geologica d'Irlanda (Dublino). |
| Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem; tome VI, livr. 4 et 5. La-Haye, 1871; 8°. | Società Olandese delle Scienze di Harlem. |
| Die künstlich Dargestellten Mineralien, nach G. Rose's krystallo-chemischen Mineralsysteme geordnet; von Dr C. W. C. Fuchs. Harlem, 1872, 4°. | Id. |
| Verhandelingen rakende de Natuurlijke en Geopenbaarde Godsdienst, uitgegeven door Teylers Godgeleerd Genootschap. Nieuwe Serie; tweede deel. Harlem, 1871; 8°. | Id. |

Società Olandese delle Scienze di Harlem. — Programmes de la Société Hollandaise des Sciences de Harlem; années 1869, 1870 et 1871; 8°.

Soc. Geologica di Londra. — The Quarterly Journal of the Geological Society, n. 106, 107. London, 1871; 8°.

R. Istit. Lomb. (Milano). — Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti; vol. V, fasc. 4. Milano, 1872; 8°.

Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri. — Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. Carlo Alberto in Moncalieri; vol. VI, n. 3; 4°.

Società Reale di Napoli. — Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli; Ottobre-Dicembre 1871. Napoli, 8°.

Id. — Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; Novembre e Dicembre 1871; Gennaio e Febbraio 1872; 4°.

Amministrazione delle min. di Fr. (Parigi). — Annales des Mines etc., sixième Série; tomes XIX et XX. Paris, 1871; 8°.

Soc. di Geografia di Parigi. — Bulletin de la Société de Géographie etc.; Janvier 1872. Paris; 8°.

Commiss. Imp. Archeologica di Pietroburgo. — Compte-rendu de la Commission Impériale Archéologique pour l'année 1869. St-Pétersbourg, 1870; 4° avec atlas in fol.

Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma). — Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei; anno XXV. Sessione 2ª del 21 Gennaio 1872. Roma, 1872; 4°.

R. Accademia dei Fisiocritici (Siena). — Rivista scientifica pubblicata per cura della R. Accademia dei Fisiocritici; Anno III, fasc. 6 (Novembre-Dicembre 1871); 8°.

R. Acc. di Medic. di Torino. — Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; 1872, n. 6-8; 8°.

Municipio di Torino. — Bollettino Medico-statistico della Città di Torino; dal 26 febbraio al 17 Marzo 1872; 4°.

Club alpino ital. (Torino). — Bullettino del Club alpino italiano; vol. V (n. 18). Torino, 1872; 8°.

R. Istit. Veneto (Venezia). — Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; tomo I, Serie IV, disp. 4ª.

Annual report of the Commissioner of Patents, for the year 1868. Washington, 1869; 4 vol. 8°. — Commissione delle Patenti (Washington).

Vita, viaggi e predicazione dell'Apostolo S. Paolo; opera originale di Bartolomeo AMBROSI. Venezia, 1869; 3 vol. 8°. — L'Autore.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. BONCOMPAGNI; tomo IV; Agosto 1871 Roma; 4°. — Sig. Principe B. BONCOMPAGNI.

L'Orticoltore Ligure ecc.; fasc. 7, Aprile 1872. Genova; 8°. — Il Direttore Ant. CASABONA.

Les oscillations des côtes de France; par DELESSE. Paris, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

Le aurore boreali e la loro origine cosmica; Lettura del Professore G. B. DONATI. Firenze; 1872; 8°. — L'A.

Roma; Poemetto in tre canti di Carlotta FERRARI da Lodi. Roma; 1871; 1 fasc. 8°. — L'Autrice.

Congrès scientifique d'Anvers en 1871. - Rapport à l'Académie nationale agricole, manufacturière et commerciale; par FLEURY-FLOBERT. Paris, 1872; 1 fasc. 16°. — L'A.

Sull'origine dei vulcani; Studio sperimentale di Paolo GORINI. Lodi, 1871; 1 vol. 8°. — L'A.

I Vulcani promessi a Milano nel 1868; spiegazioni di Paolo GORINI. Lodi, 1872; 1 fasc. 8°. — Id.

La religione e la scienza; per Filippo LINATI. Firenze, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

Sulla Storia dei Genovesi avanti il MC; Comenti di Giacomo LUMBROSO. Torino, 1872; 16°. — L'A.

Un po' di fisiologia nell'educazione; Discorso del Prof. Cav. Aliprando MORIGGIA, in occasione della solenne inaugurazione degli studi fattasi nella R. Università di Roma addì 16 Novembre 1871. Roma, 1872; 8°. — L'A.

Gli organi luminosi e la luce dei *Pirosomi;* Memoria di Paolo PANCERI. Napoli, 1872; 4°. — L'A.

L'Autore. Di alcune monete veneziane per Candia; per Nicolò PAPADOPOLI. Venezia, 1871; 1 fasc. 8°.

L'A. Osservazioni meteorologiche fatte nel 1871 in Alessandria alla specola del Seminario dal Prof. Pietro PARNISETTI. Alessandria, 1872; 1 fasc. 8°.

L'A. Nouvelles expériences faites avec le pendule à réversion et détermination de la pesanteur à Genève et à Righi-Kulm, par E. PLANTAMOUR. Genève, 1872; 1 fasc. 4°.

Sig. Comm. Dom.° PROMIS. Monete del Piemonte inedite o rare, pubblicate da Domenico PROMIS. Torino, 1852; 4°.

Id. Monete della Zecca d'Asti, pubblicate da Domenico PROMIS. Torino, 1853; 4°.

Id. Monete delle Zecche di Masserano e Crevacuore dei Fieschi e Ferrero; Memoria di Domenico PROMIS. Torino, 1869; 4°.

Id. Monete di Zecche italiane inedite o corrette; Memoria terza di Domenico PROMIS. Torino, 1871; 4°.

Id. Illustrazione di una medaglia di Claudio di Seyssel, e nuove ricerche sull'Ordine del Collare di Savoia; per Domenico PROMIS. Torino, 1871; 8°.

L'Autore. Di una nuova legge astronomica; Nota di Francesco RITZU. Firenze, 1872; 8°.

L'A. Fauna d'Italia. Parte seconda - *Uccelli;* per Tommaso SALVADORI; fasc. 4. Milano, 1871; 8°.

L'A. Di alcune iscrizioni volgari toscane dei secoli XI, XII e XIII; Lettera al Commendatore Francesco Zambrini di Carlo VESME. Bologna, 1872; 1 fasc. 8°.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

Aprile 1872.

# CLASSE
## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

**Adunanza del 14 Aprile 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

---

Il Socio Prof. GENOCCHI presenta a nome della signora vedova CHIÒ il seguente lavoro inedito del compianto Prof. Felice CHIÒ, di cui l'autografo è depositato presso la Società Filomatica di Parigi, e che si stampa qui appresso (ottenuta ogni opportuna licenza dal Presidente della stessa Società) sopra una copia fatta eseguire dall'illustre Principe B. BONCOMPAGNI e da lui gentilmente donata alla suddetta signora CHIÒ.

### *Troisième Mémoire sur la série de* LAGRANGE, *par M. Félix* CHIÒ, *Professeur à l'Université de Turin.*

Résumé fait par l'Auteur (*).

Pour donner une idée complète de ce Mémoire, nous devons rappeler qu'en deux époques différentes (1844 et 1847) nous avons présenté à l'Institut de France deux Mémoires sous le titre: *Recherches sur la série de* LAGRANGE, dont l'Académie a bien voulu voter l'insertion dans les volumes des Savants Étrangers (voir Tome XII des Mémoires

(*) Ce résumé a été présenté à la Société Philomatique de Paris dans la séance du 31 octobre 1868.

présentés par divers Savants étrangers, et les Comptes-rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris 7 septembre 1846 et 2 mars 1852). Or parmi les propositions que le premier de ces Mémoires renferme, il y en a deux qu'il convient de citer succinctement. Par l'une d'entre elles on établit, à l'aide du théorème général de CAUCHY sur le développement des fonctions en séries ordonnées suivant les puissances entières et positives de la variable, une règle générale pour déterminer le *module* de la série de LAGRANGE représentant l'une des racines de l'équation

$$(1) \ldots\ldots \qquad a - x + f(x) = 0 ,$$

où $f(x)$ est une fonction quelconque réelle, ou imaginaire, mais continue entre certaines limites de la variable.

Par la seconde proposition, en nous fondant sur cette règle, et en supposant de plus que $a$ soit un paramètre réel, et $f(x)$ une fonction toujours quelconque, mais réelle, nous avons établi le caractère de la racine donnée par la même série, caractère que nous allons énoncer en ces termes:

*Théorème.* Partageons les racines réelles de l'équation (1) en deux classes, formées l'une avec les racines supérieures, et l'autre avec les racines inférieures au paramètre $a$. La racine fournie par la série de LAGRANGE appartiendra à la première, ou à la seconde classe, suivant que $f(a)$ sera positif, ou négatif: de plus, entre toutes les racines de sa classe même, elle sera la plus voisine du paramètre $a$.

Cela rappelé, l'objet du présent Mémoire est de discuter et d'apprécier certaines propositions énoncées par l'illustre CAUCHY dans ses ouvrages, et reproduites par d'autres

Géomètres soit sur la convergence de la série de LAGRANGE, soit sur les caractères distinctifs de la racine fournie par cette série, ainsi que nous allons l'expliquer.

Divers sont les points vers lesquels sont dirigées nos observations. L'un d'eux est le suivant.

Supposons que l'équation à laquelle se rapporte la série de LAGRANGE soit réduite à la forme

$$(2) \ldots\ldots \qquad x - t\pi(x) = 0 \,,$$

$t$ étant un paramètre donné, et $\pi(x)$ une fonction réelle, ou imaginaire.

CAUCHY (*) et d'autres Géomètres après lui, ont établi une proposition fondamentale qui étant rapportée à l'équation (2) peut s'énoncer ainsi:

*Proposition de* CAUCHY. Soit $r$ un nombre positif donné, et posons $x = re^{pi}$, $p$ étant un argument variable et $i$ le symbole de $\sqrt{-1}$. Supposons d'ailleurs $\pi(x)$ une fonction continue pour tout module de $x$ inférieur à $r$; si le module *maximum* de $\frac{t\pi(x)}{x} = \frac{t\pi(re^{pi})}{re^{pi}}$ relativement à $p$ est inférieur à l'unité, la série de LAGRANGE représentant l'une des racines de l'équation (2), savoir

$$t\pi(0) + \frac{t^2}{1.2} D_\varepsilon [\pi(\varepsilon)]^2 + \frac{t^3}{1.2.3} D_\varepsilon^2 [\pi(\varepsilon)]^3 + \ldots,$$

où l'on doit faire $\varepsilon = 0$ après les différentiations, sera convergente, et la racine fournie par elle sera celle dont le module est à la fois inférieur à $r$, et le plus petit des modules de toutes les racines.

(*) Voir le Mémoire de CAUCHY intitulé: *Résumé d'un Mémoire sur la Mécanique Céleste*, tome II des *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique*.

Or, si nous ne nous trompons, cette proposition se trouverait en défaut dans l'exemple suivant.

Soit

$$(3) \ldots\ldots \qquad x-\frac{t(x+2)^2}{4(a+x)}=0 ,$$

où $a$ est supposé un nombre positif compris entre $\frac{4}{3}$ et 2, et $t$ un paramètre compris entre $a$ et le plus petit des deux nombres 4 et $\frac{a^2}{2(2-a)}>a$. En comparant l'équation (3) à l'équation (2) on trouve

$$\pi(x)=\frac{(x+2)^2}{4(a+x)} ;$$

et en prenant pour $r$ la valeur $r=\frac{2a}{4-a}<a$, $\pi(x)$ restera évidemment continue pour tout module de $x$ égal ou inférieur à $r$.

De plus si, $r$ ayant toujours la valeur précédente, on pose

$$x=re^{pi} ,$$

le module de

$$\frac{\pi(x)}{x}=\frac{(x+2)^2}{4x(a+x)}=\frac{(re^{pi}+2)^2}{4re^{pi}(a+re^{pi})}$$

devient un *maximum* relativement à $p$ pour $p=\pi$, $\pi$ étant le rapport de la circonférence au diamètre. En désignant par $R$ ce *maximum* on aura

$$R=\frac{2(2-a)}{a^2} .$$

Cela posé, la série de Lagrange tirée de l'équation (3), non seulement, d'après la proposition citée, devrait de-

meurer convergente tant que l'on aura, $T$ étant le module donné de $t$,

$$T<\frac{a^2}{2(2-a)};$$

mais encore, tant que cette inégalité sera vérifiée, la racine fournie par cette série devrait être celle dont la valeur numérique étant la plus petite, serait en même temps inférieure à $r=\frac{2a}{4-a}$.

On trouve au contraire que si $T$ est compris entre $a$ et le plus petit des deux nombres déjà nommés 4 et $\frac{a^2}{2(2-a)}>a$, la série de Lagrange tirée de l'équation (3) demeure, il est vrai, convergente, conformément à la proposition, mais la racine qu'elle fournit, a une valeur numérique plus grande que $r=\frac{2a}{4-a}$, et plus grande que la valeur numérique de l'autre racine de l'équation (3).

Il y a plus. Si $a$ étant toujours par hypothèse compris entre $\frac{4}{3}$ et 2, il est en même temps $>4(\sqrt{2}-1)$, ce qui est possible, on aura

$$\frac{a^2}{2(2-a)}>4$$

et contrairement à la proposition dont il s'agit, la série de Lagrange demeurera convergente, non pour tout module $T$ inférieur à $\frac{a^2}{2(2-a)}$, mais seulement pour tout module $T$ inférieur à 4.

La proposition importante, que nous discutons, a donc besoin de restrictions qui ont échappé aux Géomètres, et qui font l'un des objets de ce Mémoire.

Mais voici un autre point qui demande quelques observations.

Le grand Géomètre que nous venons de citer a établi une règle pour déterminer le *module* de la série de Lagrange représentant l'une des racines de l'équation (2), en se fondant sur la considération de ce qu'il a appelé le *module principal* du rapport $\frac{\pi(x)}{x}$ (voir son excellent *Mémoire sur divers points d'analyse* inséré au Tome VIII des *Mém. de l'Institut* 1829).

D'après cette règle, si $R$ est (*) le module principal de $\frac{\pi(x)}{x}$ et correspond à un module $r$ de $x$ tel, que $\pi(x)$ reste continu pour tout module de $x$ égal ou inférieur à $r$, la série de Lagrange sera convergente ou divergente, suivant que l'on aura

$$RT < 1 \ , \quad \text{ou} \quad > 1 \ ,$$

$T$ étant le module donné de $t$.

Certains Géomètres ont attribué à cette règle un ca-

(*) Nous supposons ici, avec les Géomètres qui se sont occupés de ce sujet, que par module principal d'une fonction $f(x)$ on doive entendre d'après les principes posés dans le Mémoire cité de Cauchy, en 1829, la quantité que nous allons définir. Soit $x = re^{pi}$, et désignons par $\varphi(r)$ le *maximum* le plus grand, ou, en d'autres termes, le *maximum maximorum* du module de $f(re^{pi})$ considéré comme une fonction de $p$, en supposant $r$ constant: $\varphi(r)$ sera, comme on voit, une fonction positive de $r$, qui pourra admettre un *minimum* relativement à $r$. C'est précisément ce *minimum* qu'on appelle le module principal de $f(x)$. Si $p_1$ est la valeur de $p$, qui rend le module de $f(re^{pi})$ un *maximum maximorum* relativement à $p$ et égal à $\varphi(r)$; et si $r_1$ est la valeur de $r$, qui rend $\varphi(r)$ un *minimum* relativement à $r$, on prouve que $p_1$ et $r_1$ sont l'argument et le module d'une même valeur $x_1$ de $x$, et que cette valeur $x_1 = r_1 e^{p_1 i}$ est une certaine racine de l'équation dérivée $f'(x) = 0$.

ractère de généralité. Mais là-dessus il y a des observations à faire. La première c'est que lors même que $\pi(x)$ est une fonction continue pour toute valeur finie de $x$, il peut se faire que le module principal dont il s'agit *n'existe pas*. Pour en donner un exemple, il suffit de prendre pour $\pi(x)$ la valeur suivante

$$\pi(x)=(x-a)^4+ac^2x \ ,$$

$a$ et $c$ étant positifs, et en supposant $3^2c^2>4^4a^2$.

En second lieu lors même que le module principal existe, il peut se faire que le module de la série de Lagrange qu'on en conclurait ne soit pas le véritable. Il suffit pour s'en convaincre de prendre pour $\pi(x)$ comme on l'a fait plus haut,

$$\pi(x)=\frac{(x+2)^2}{4(a+x)} \ ,$$

en supposant toujours $a$ compris entre $\frac{4}{3}$ et 2, et de plus tel que l'on ait

$$\frac{a^2}{2(2-a)}>4 \ .$$

Alors le module principal sera

$$R=\frac{2(2-a)}{a^2} \ ;$$

par conséquent la série serait convergente ou divergente suivant que l'on aurait

$$T< \text{ ou } >\frac{a^2}{2(2-a)} \ ,$$

ce qui n'est pas exact. Car, en réalité, la série cesse d'être convergente dès que $T>4$.

Voici un autre exemple également digne d'attention. Soit

$$\pi(x)=\frac{1}{(a+x)\ (x-b)} \ ,$$

$a$ et $b$ étant positifs, et $b$ compris entre $\frac{3}{5}a$ et $a$; $\pi(x)$ sera évidemment une fonction continue pour tout module de $x$ inférieur à $b$. L'équation (2) deviendra

$$(4) \ldots\ldots \qquad x-\frac{t}{(a+x)(x-b)}=0 \;;$$

et l'on prouve que la valeur de $x$ qui produit le module principal de

$$\frac{\pi(x)}{x}=\frac{1}{x(x+a)(x-b)}$$

est la valeur même $x_1$ à laquelle correspond le plus grand des deux *maxima* absolus qu'acquiert le produit

$$x(x+a)(x-b)$$

relativement à des valeurs réelles de $x$. Or cette valeur $x_1$ est, comme il est facile de s'assurer, l'une des racines de l'équation

$$3x^2+2x(a-b)-ab=0 \;,$$

laquelle admet deux racines réelles $x_1$ et $x_1'$, l'une négative, dont la valeur numérique est $<b$ en vertu de l'hypothèse que $b$ est compris entre $\frac{3}{5}a$ et $a$, et l'autre positive et inférieure à $b$. Ainsi $\pi(x)$ demeurera continue pour tout module de $x$ égal ou inférieur à la plus grande des valeurs numériques de $x_1$ et $x'$. En désignant par $T_1$ le plus grand, et par $T'$ le plus petit des deux *maxima* absolus mentionnés, le module principal de $\frac{\pi(x)}{x}$ sera $\frac{1}{T_1}$.

La valeur *limite* des modules de $t$, pour lesquels la série de Lagrange tirée de l'équation (4) serait convergente, serait donc $T_1$, en sorte que le module de la série serait $\frac{T}{T_1}$, $T$ étant le module donné de $t$.

Or il n'en est rien. Car la véritable limite des modules de $t$, pour lesquels la série est convergente, est non pas $T$, mais $T'$, en sorte que le module de la série est $\frac{T}{T'}$.

Citons encore un dernier exemple. Soit

$$\pi(x)=(x-a)^4+ac^2x \;;$$

et supposons que l'on ait $3^3c^2<4^4a^2$.

Nous prouvons, que le module principal de $\frac{\pi(x)}{x}$ correspond à la racine $x=-\frac{a}{3}$ de l'équation

$$D_x\frac{\pi(x)}{x}=\frac{x\pi'(x)-\pi(x)}{x^2}=0 \;,$$

qui se réduit ici à

$$(x-a)^3(3x+a)=0 \;;$$

en sorte, que la valeur $R$ du module principal sera

$$R=\frac{a(4^4a^2-3^3c^2)}{3^3} \;.$$

Ainsi la série de Lagrange, tirée de l'exemple actuel, devrait être convergente, tant que l'on aura

$$T<\frac{1}{R} \quad \text{ou} \quad T<\frac{3^3}{a(4^4a^2-3^3c^2)} \;.$$

Or ceci n'est pas toujours vrai. Car, si $a$ et $c$ non seulement vérifient l'inégalité ci-dessus

$$3^3c^2<4^4a^2 \;,$$

mais encore la suivante

$$3^3c^2>2.4^3a^2 \;,$$

on aura

$$\frac{1}{ac^2}<\frac{3^3}{a(4^4a^2-3^3c^2)} \;,$$

et la série sera seulement convergente pour tout module $T$ de $t$ qui vérifie l'inégalité

$$T < \frac{1}{ac^2} .$$

Il s'ensuit, que la règle que nous discutons n'est pas aussi générale qu'on semble le croire, et qu'elle est assujettie à des conditions qu'il faut signaler.

Enfin, il y a un troisième point qui a besoin d'être éclairci et dégagé de toute incertitude. On sait, que CAUCHY (voir tome 1er des *Exercices*, page 279 et suiv.) a le premier, avec sa haute sagacité, déduit de son théorème, déjà cité, sur la convergence du développement d'une fonction en série ordonnée suivant les puissances entières et positives de la variable, une règle pour la convergence de la série de LAGRANGE. Cette méthode, qui d'ailleurs se présente naturellement, est celle même que nous avons suivie dans le premier de nos Mémoires cités, et qui seule nous semble pouvoir généralement conduire au véritable module de la série. Mais tous les Géomètres qui ont appliqué le théorème de CAUCHY, cité tout-à-l'heure, à la recherche de la règle de convergence de la série de LAGRANGE, représentant l'une des racines de l'équation (2) ou bien de l'équation

$$(5) \quad \ldots\ldots \qquad a - x + tf(x) = 0 \ ,$$

*ou* se sont bornés à dire que la série reste convergente tant que pour des valeurs croissantes du module $T$ de $t$ l'équation (2) ou (5) n'acquiert pas des racines égales ou infinies: ce qui est vrai, mais laisse indécis le module de la série; *ou bien* ils en ont conclu que la valeur limite $T'$ des modules de $t$, pour lesquels la série reste convergente, est donnée par le module le *plus petit*

de $t$ qui fait acquérir à l'équation (2) ou (5) des racines égales ou infinies. Or cette dernière assertion est inexacte. Nous produisons en effet des exemples où la série de LAGRANGE continue d'être convergente même après que le module de $t$ a dépassé le plus petit, qui introduit des racines égales dans l'équation proposée. Un pareil exemple est fourni par l'équation

$$(6) \qquad a - x + tx^2(x+b) = 0 ,$$

où, pour simplicité, l'on suppose $a$ et $b$ positifs, mais tels que l'on ait, en posant

$$m = \sqrt{108} + 9 = 19,40 ,$$

et

$$m' = \sqrt{108} - 9 = 1,40 ,$$

$$b > ma, \quad \text{ou, en nombres ronds,} \quad b > 20a .$$

L'équation (6) acquiert deux racines égales lorsqu'on attribue à $t$ une valeur négative dont la valeur numérique $T_1$ soit

$$T_1 = \frac{1}{(9a+b)^{\frac{3}{2}}(a+b)^{\frac{1}{2}} + (b - ma)(b + m'a)} ,$$

et malgré cela, la série demeure convergente pour un module de $t$ égal ou supérieur à $T_1$ et ne cesse de l'être que lorsque $t$ a atteint la valeur positive $T'$, $T'$ étant

$$T' = \frac{1}{(9a+b)^{\frac{3}{2}}(a+b)^{\frac{1}{2}} - (b - ma)(b + m'a)} .$$

L'incertitude de la limite supérieure et extrême $T'$ des modules de $t$ pour lesquels la série de LAGRANGE reste convergente, serait, suivant nous, la véritable cause des résultats apparemment contradictoires, qu'on rencontre parfois dans l'emploi de la même série. Il est donc de

la plus haute importance de bien préciser une semblable *limite*, ou, en d'autres termes, de donner une règle qui fasse connaître, dans tous les cas, le véritable module de la série qui nous occupe. La règle de convergence que nous avons donnée à ce propos, dans le premier Mémoire déjà cité et mentionné en commençant, satisfait, ce nous semble, à cet objet. Aussi dans le présent Mémoire nous allons la reprendre, en la développant davantage, et en en faisant le fondement de toutes les propositions auxquelles nous arrivons dans la suite. Cette règle, en peu de mots, consiste en ce que, si l'équation donnée est

$$x - t\pi(x) = 0,$$

la limite $T'$, dont il s'agit, est égale à l'inverse du module qu'acquiert le rapport $\frac{\pi(x)}{x}$, lorsqu'on y met pour $x$ la valeur $\alpha$ qu'obtient la racine fournie par la série de Lagrange au moment où elle devient une racine multiple ou infinie. Pour appliquer cette règle, on voit qu'il faut connaître la marche des valeurs que reçoit la racine fournie par la série, lorsqu'on fait varier le paramètre $t$. On y parvient facilement, si la fonction $\pi(x)$ est réelle, en construisant la courbe représentée par l'équation donnée, dans l'hypothèse que $t$ et $x$ soient les coordonnées rectangulaires d'un point quelconque, ainsi que nous le montrons par plusieurs exemples.

L'une des choses que nous avons eues en vue, en rédigeant ce Mémoire, et qui nous préoccupait depuis longtemps, a été aussi de savoir, si en ce qui concerne le caractère distinctif de la racine fournie par la série de Lagrange, on pourrait établir quelque chose de plus général, et de plus simple que le théorème que nous avons

donné dans le premier Mémoire et que nous avons rappelé au commencement. Or, après de longues études sur cette matière, il nous semble pouvoir affirmer que le caractère que nous avons fait connaître est encore le plus simple et le plus général, l'équation donnée étant $a-x+f(x)=0$, ou bien $x-\pi(x)=0$, $a$ étant réel, et $f(x)$ ou $\pi(x)$ une fonction *réelle*, mais quelconque, entière ou fractionnaire, algébrique ou transcendante, et continue seulement entre certaines limites de la variable. Mais on peut se passer de la division des racines réelles en deux classes lorsque $f(x)$ ou $\pi(x)$ étant une fonction réelle, ou imaginaire, elle est d'ailleurs astreinte à être une fonction entière, ou bien une fonction continue pour *toute valeur finie* de la variable $x$. Dans ce cas nous prouvons que la racine fournie par la série de Lagrange est toujours celle de toutes les racines, dont le module sera le plus *petit*, s'il s'agit de l'équation

$$x-\pi(x)=0\ ,$$

ou bien celle de toutes les racines, qui est telle que la différence entre elle et le paramètre $a$ aura le module *le plus petit*, s'il s'agit de l'équation

$$a-x+f(x)=0\ .$$

Ce résultat très-simple nous conduit à vérifier une méprise, qui nous est échappée au § 2 du premier Mémoire, dans le passage où nous produisons l'équation

$$3,76-x-(0,1)x^2(1,5-x)=0\ ,$$

comme propre à montrer, que la racine réelle fournie par la série de Lagrange appliquée à l'équation

$$a-x+f(x)=0\ ,$$

dans laquelle $f(x)$ est quelconque, entière ou fractionnaire, algébrique ou transcendante, n'est pas toujours celle dont la différence avec le paramètre $a$ aurait la valeur numérique la plus petite. Nous maintenons bien cette assertion. En son appui il suffit de l'exemple rapporté au commencement, à savoir

$$x - \frac{t(x+2)^2}{4(a+x)} = 0 \ ,$$

en supposant $a$ compris entre $\frac{3}{4}$ et 2 et $t > a$.

Mais l'équation ci-dessus ne peut pas atteindre ce but. Car la série de Lagrange, qu'on en tire, n'est pas convergente, ainsi que nous allons le faire voir. Nous prouvons, que la série de Lagrange, déduite de l'équation

$$a - x + tx^2(x - b) = 0 \ ,$$

$a$, $b$ et $t$ étant positifs et de plus $\frac{b}{9} < a < b$, est convergente ou divergente suivant que l'on aura

$$a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{3}{2}} t < 1 \ , \quad \text{ou} \quad > 1 \ .$$

Or l'équation

$$3,76 - x - (0,1)x^2(4,5 - x) = 0$$

rentre dans l'équation précédente en posant $a = 3,76$, $b = 4,5$ et $t = 0,1$, d'où il vient a $a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{3}{2}} t = 1,8$ à peu près; ce qui prouve que la série est divergente.

Nous terminerons ce résumé en annonçant, que la nature des questions traitées nous a porté à nous occuper de la recherche de ce que Cauchy a appélé, dans son Mémoire de 1829, le module principal d'une fonction quelconque $f(x)$. Nous avons ainsi établi quelques théo-

rèmes, qui nous semblent simplifier et faciliter la détermination de cette quantité, qui, d'après le grand Géomètre, joue un rôle très-considérable dans la théorie de la série de LAGRANGE.

*Note.* — Pour éviter toute équivoque, il est bon d'avertir que nous attribuons dans ce Mémoire, à la dénomination *fonction continue*, le sens étendu que lui a donné CAUCHY dans son *Cours d'Analyse algébrique*. C'est un synonime de *fonction synectique*, dénomination nouvelle déjà adoptée, comme on sait, par des Géomètres très-distingués.

Turin, Juillet 1868.

---

In questa medesima seduta il Segretario diede lettura di due comunicazioni del sig. ORSONI Francesco di Messina, aventi per titolo, la prima *Sopra una nuova polvere saccaroclorata*, la seconda *Nuova modificazione economica arrecata ai carboni del regolatore elettrico*.

---

Adunanza del 28 Aprile 1872.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Socio Prof. B. GASTALDI legge il seguente suo scritto:

## *Deux mots sur la géologie des Alpes Cottiennes.*

L'année dernière, sur la demande de M.r E. BIGNAMI, je lui adressai une petite Note sur la géologie des terrains traversés par le tunnel du Fréjus. J'avais à plusieurs reprises visité les Alpes Cottiennes, jamais cependant dans le but de les étudier géologiquement; ainsi, ne pouvant aspirer à intéresser par ma Note les géologues qui s'étaient occupés depuis longtemps des questions soulevées par le percement des Alpes, je me fis un devoir de lui donner une forme bien modeste, celle d'une lettre (1).

M.r DE MORTILLET voulut bien en présenter une copie à la Société géologique de France, en l'accompagnant de quelques observations critiques, et il m'en donna communication le 30 novembre dernier par la lettre que je transcris ci-dessous. Par cette lettre, M.r DE MORTILLET m'informe qu'on avait découvert des fossiles dans le calcaire qui est le prolongement de celui traversé par le tunnel et que ce calcaire, ainsi que les roches concomitantes, sont triasiques. Voici la lettre:

« M.r LORY a *aperçu* une *trace* de coquille bivalve (*Lima?*)
» dans le calcaire à cristaux de feldspath noir qui est
» à contact avec l'euphotide à Villarodin près de Modane.

(1) *Cenisio e Fréjus* di Enea BIGNAMI, pag. 60. Firenze 1871.

» Au fort de l'Exillon ..... MM.rs DE VIGNET et PILLET
» ont découvert en 1858 des coquilles fossiles dans le
» calcaire magnésien intercalé entre les quartzites et le
» gypse; *elles sont tout à fait indéterminables*, mais se rap-
» prochent des *Lima* ou *Avicula*.

» Au Mont-Genèvre, versant italien, MM.rs VALLET, HÉBERT
» et plusieurs autres ont trouvé de nombreux fragments
» calcaires ayant l'aspect et la structure grenue des lu-
» machelles de l'infra-lias, et qui contiennent, comme
» celles-ci, de nombreuses petites coquilles bivalves.

» *On cite aussi* un fragment de calcaire plus compacte,
» contenant une empreinte d'ammonite, trouvé dans les
» mêmes éboulis par M.r HÉBERT (1).

» Depuis Fourneaux on suit sans discontinuité les grès
» anthracifères jusqu'à St-Michel où l'on rencontre des
» empreintes houillères.

» Depuis le Mont-Genèvre on peut aussi suivre les grands
» escarpements calcaires jusqu'aux aiguilles d'Arves et aux
» rochers des Encombres. L'ammonite du Genèvre, ver-
» sant italien, doit donc se raccorder avec les ammo-
» nites liasiques d'Arves et des Encombres.

» Dès lors la masse de couches qui se trouvent entre
» les grès de Fourneaux et les escarpements calcaires,
» c'est-à-dire les quartzites, les calcaires magnésiens à
» cristaux de feldspath, les cargneules, les gypses et les
» schistes calcaires lustrés, doivent être rapportés aux
» époques intermédiaires entre le carbonifère et le lias.

» .... Singulière destinée que celle des grès houillers
» de Fourneaux. *Ils n'ont pas de chance* à Turin. Angelo

(1) Je saisis cette occasion pour prier mon savant collègue M.r HÉBERT de vouloir bien prendre part à la discussion en publiant la susdite empreinte.

» SISMONDA les rajeunit outre mesure les rapportant au
» Portlandien, et vous, vous les vieillissez énormément
» voulant *les bloquer dans le Laurentien*. La vérité, soyez-
» en sûr, est entre les deux ».

Il faut bien convenir qu'entre le Laurentien et le Portlandien la vérité a assez de place pour se caser.

En attendant et par suite des observations exposées à la Société géologique par M.r DE MORTILLET, la *Revue Scientifique* apprenait aux savants que j'avais classé dans le terrain Laurentien les grès anthracifères (1); ce qui est une erreur que je devais relever. J'ai cependant voulu attendre la publication de la note critique de M.r DE MORTILLET dans le Bulletin de la Société. Mon attente a duré plus de quatre mois; aujourd'hui je reçois de M.r DE MORTILLET une brochure imprimée par lui à Annecy sur la *Géologie du Tunnel du Fréjus* que je suppose être la note désirée.

Je m'attendais à trouver dans cette publication quelques arguments plus convaincants que ceux qui sont exposés dans la lettre citée ci-dessus, pour prouver que j'avais eu tort de rapporter à la zone des *pierres-vertes* la *plus grande partie des roches traversées par le tunnel*. Mon attente a été trompée.

Je suis tout disposé à admettre que le calcaire compacte rencontré dans le tunnel auprès des quartzites est la continuation du calcaire du Briançonnais qui est fossilifère; ce calcaire en tout cas se trouve au-dessus et en dehors de la zone des *pierres-vertes*.

Maintenant je me propose de répondre d'abord à la lettre du 30 novembre; je n'aurai ensuite que quelques mots à ajouter pour répondre à la brochure.

Turin, 29 avril 1872.

(1) *Revue scientifique* N° 25, 16 décembre 1871.

## À M.r Gabriel de Mortillet

*Mon cher ami*,

Vous avez mal interprété, ce me semble, le sens de ma lettre adressée à M.r Bignami sur la géologie de la zone de roches traversée par le tunnel du Fréjus, ou bien c'est moi qui n'ai pas assez clairement exprimé ma pensée dans cette lettre.

Je me suis cependant efforcé de faire comprendre que, pris au dépourvu par la demande de M.r Bignami, et ne voulant pas y répondre par un refus, je priai M.r Baretti d'aller visiter les derniers travaux du tunnel et de réunir toutes les observations que MM.rs les ingénieurs, attachés au travaux, auraient pu lui communiquer, tandis que moi j'allais examiner le massif du Mont-Cenis. C'était vers la moitié d'avril, et comme vous pouvez bien le penser, M.r Baretti ne put traverser le col de Fréjus, et moi je trouvai un mètre de neige sur la plaine de St-Nicolas et deux mètres sur le plateau du Mont-Cenis.

La lettre à M.r Bignami reproduit la somme des observations que M.r Baretti et moi nous avons faites pendant quelques années de travaux sur les Alpes Graies et une partie des Pennines, bien plus que celles que nous avons faites sur les Cottiennes, et si j'eus le tort d'écrire cette lettre sans avoir préalablement étudié à fond la question, c'est-à-dire la constitution géologique de cette partie des Alpes, vous en avez votre part aussi, d'avoir donné à ma lettre l'importance d'un mémoire géologique.

Quoi qu'il en soit, venons à examiner les passages de la lettre, où il est directement ou indirectement question des roches traversées par le tunnel.

À la pag. 6, après avoir signalé l'existence à Arone et ailleurs de calcaires infraliasiques et peut-être triasiques, compactes et fossilifères, je dis ..... *Ciò posto, non trovo plausibili ragioni per ritenere come liasici o triasici i calcari saccaroidi ed altre rocce come gessi, carniole, quarziti, calcescisti, micascisti, ecc.* Il est de fait que M.r Baretti dans la vallée de Cogne, et dans celle de l'Orco, ainsi que moi dans la *Valle-grande* de Lanzo, nous avons trouvé des calcaires, des gypses, des cargneules et des quartzites que nous ne pouvons considérer comme liasiques ou triasiques. Ces calcaires sont toujours cristallins et dépourvus de fossiles ainsi que les gypses, les cargneules et les quartzites, et ensuite ces roches ne sont pas associées au grès anthracifère que ni M.r Baretti ni moi nous n'avons jamais rencontré en place, mais elles alternent avec des micaschistes et autres roches à structure cristalline. Ces calcaires, ces gypses, ces cargneules, ces quartzites sont donc très-probablement d'un âge bien ancien; en effet dans les Alpes il n'y a pas plus de métamorphisme qu'il n'y en a dans d'autres montagnes du globe, où ces roches ont leur place parmi les terrains d'un âge très-reculé.

Sur notre versant des Alpes on ne connait jusqu'à présent de couches d'anthracite qu'à la Thuille dans la haute vallée d'Aoste, au pied du Petit-Saint-Bernard et dans la haute vallée de la Stura de Cuneo au-dessus de Demonte. Les terrains anciens dont est formée une grande partie de nos Alpes sont donc disposés de façon à porter, à notre grand regret, les couches anthracifères vers le Briançonnais, vers la Savoie et le Valais, et à présenter sur notre versant les têtes de leurs bancs. C'est un fait que nous devons mettre en relief.

À la pag. 10 j'ai de nouveau l'occasion de citer les roches

calcaires, gypseuses etc., où je dis .... *Escirei dai limiti che mi sono prefissi se ora prendessi a descrivere anche brevemente i calcari saccaroïdi, i gessi, le carniole, ecc.* Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'il est encore ici question des calcaires saccaroïdes ci-dessus cités, parfaitement dépourvus de fossiles et qui diffèrent, par conséquent, de ceux du Chaberton et des Encombres.

Les passages que je viens de transcrire sont compris dans la première partie de ma lettre adressée à M.r Bignami; c'est-à-dire dans celle où je trace, au courant de la plume, la description des roches cristallines des Alpes Graies et Pennines que je place dans les terrains Cambriens, Huroniens et Laurentiens. (V. pag. 12 ...... *Non le classificheremo quindi nei terreni fossiliferi, ma bensì nelle più antiche rocce stratificate, vale a dire nel Cambriano, nell'Huroniano, nel Laurenziano*).

Passons maintenant à la seconde partie de ma lettre, celle qui a la prétention de donner, toujours en courant, la description des roches comprises entre Bussoleno et Modane.

Nous arrivons ainsi à la pag. 17 où nous trouvons: « *Tutte le rocce comprese tra Bussoleno e Modane hanno struttura più o meno cristallina, tutte sono assolutamente prive di fossili e la maggior parte di esse* (veuillez, je vous prie, noter que je dis *la plus grande partie d'icelles ou de ces roches*) *va compresa nella zona caratterizzata dalla presenza dei serpentini e delle altre pietre verdi. Diffatti anche nelle Graie e nelle Pennine frequentemente quella zona racchiude calcari e calcescisti, anidriti, quarziti e carniole* ». Vous remarquerez probablement que j'ai dit - toutes les roches comprises entre Bussoleno et Modane -; mais veuillez bien noter encore que ma pensée d'en exclure les grès anthracifères est bien évidente. En effet, je dis que la

plus grande *partie* de ces roches appartient à la zone des *pierres-vertes*. Or le terrain anthracifère n'est dans le tunnel que pour un sixième, et vous voyez bien que la *plus grande partie* comprend les autres. J'ajoute ensuite que dans les Graies et les Pennines cette zone renferme aussi des cargneules, gypses, calcaires, calcschistes et quartzites, mais je ne dis pas qu'elle renferme aussi des grès anthracifères. C'est la zone des *pierres-vertes*, celle caractérisée par les serpentines, les euphotides, les diorites, les amphibolites, les calcaires cristallins, les schistes verts de toute espèce, que j'ai classée dans le terrain Laurentien, mais je n'ai jamais eu l'intention d'y *bloquer*, comme vous vous exprimez dans votre lettre, les couches anthracifères. Regardez, je vous en prie, la carte géologique que j'ai publiée dans mes *Studii geologici sulle Alpi occidentali*, et vous verrez que les terrains cristallins supérieurs seuls figurent avec les roches vertes dans le Laurentien (1), et vous comprendrez facilement que je ne voulais ni ne pouvais comprendre dans la catégorie des

(1) Pour m'uniformer entièrement à la classification adoptée par les géologues canadiens j'aurais dû comprendre dans le Laurentien le gneiss-granitique ou *ghiandone*; dans l'Huronien et le Cambrien la zone des *pierres-vertes* etc. D'un autre côté, un de mes amis, géologue bien connu par ses travaux sur les terrains du Nord-America, m'écrit que j'aurais dû adopter l'appellatif de terrains Taconics préférablement à celui de Laurentiens; et peut-être a-t-il raison. Je dois cependant déclarer ici qu'en adoptant ce dernier appellatif je n'ai pas eu pour but de classer dès aujourd'hui les terrains cristallins des Alpes, mais d'exprimer mon opinion sur leur ancienneté; et qu'en d'autres termes, j'ai voulu démontrer que ces terrains sont azoïques, ou peu s'en faut, non par le fait du métamorphisme, mais par suite de leur grande ancienneté. Je dois donc d'abord soutenir cette thèse; si elle sort du combat en état de vie, on pourra songer ensuite au classement et à la nomenclature des différents terrains.

roches cristallines les grés de Fourneaux. J'ai visité plusieurs des mines d'anthracite de la Maurienne et de la Tarantaise; j'ai séjourné sur les Encombres où j'ai ramassé une belle série d'empreintes houillères, ainsi que d'ammonites et de bélemnites; je ne pouvais donc pas voir dans les grès de Fourneaux, qui ont la plus grande analogie avec ceux des mines d'anthracite de Saint-Michel et de la Tarantaise, des couches Laurentiennes.

Nous arrivons maintenant à la dernière citation. À la pag. 18 je dis « *Ammessa la regolare stratificazione e sovrapposizione di quelle rocce; ammessa l'epoca remota dei terreni componenti la zona delle pietre verdi, facilmente si vedrà che lo stesso terreno antracitifero attraversato dalla galleria presso Modane deve essere di epoca anteriore al carbonifero* ». La vérité de ce que j'ai dit plus haut, ressort des paroles que je viens de rapporter, où les couches anthracifères sont citées comme une exception, comme en dehors des couches citées et décrites antérieurement « *le terrain anthracifère lui-même, traversé par le tunnel près de Modane doit être d'une époque antérieure au carbonifère* ».

Un terrain d'une époque antérieure au carbonifère doit-il être nécessairement Laurentien, ou même Huronien ou Cambrien ou Silurien?

Mes travaux sur les Alpes Graies m'ont lentement conduit à cette conclusion qu'autour du gneiss central, du gneiss ancien ou granitique à gros cristaux de feldspath, formant le massif du Grand Paradis, les terrains cristallins supérieurs, tels que calcschistes, gneiss récent, calcaires cristallins, roches-vertes etc., sont disposés de la même manière que les bandes superposées d'une collerette s'inclinant sur les épaules tout autour du cou.

Entre le massif de la Levanna et celui de la Ciamarella, au col de Sea, j'avais vu les couches inclinées vers la vallée de l'Arc; j'avais relevé le même fait au col du Collarin, au col du Collarin d'Arnas, sur les pentes de la Croce Rossa, sur les parois du grand amphithéâtre de Malciaussia, sur les pentes du Roche-Melon. Je trouvais ce même fait reproduit dans la belle carte et les nombreuses coupes que M.r Baretti a faites de la vallée de l'Orco; enfin vers la plaine, à la base des Alpes, je voyais le gneiss récent et les roches serpentineuses inclinées, là, vers le sud-est.

Je savais qu'entre le Fréjus et la plaine du Piémont il y a un autre massif de gneiss ancien qui occupe une grande partie de la vallée du Sangone et pointe dans celle de Suse à Vayes, Borgone, Bussoleno, et que vers la plaine ce massif a, comme celui du Grand-Paradis, un rebord de roches serpentineuses, et vers la haute vallée de la Doire, entre Suse, Oulx, et Césanne, d'énormes couches de calcschistes avec des serpentines en plusieurs endroits.

J'avais remarqué qu'entre le Roche-Melon et le plateau du Mont-Cenis les couches ont, comme dans les vallées des Graies, une inclinaison marquée vers l'Ouest et le Nord, et que, dans le massif même du Mont-Cenis formé, en grande partie, de calcschistes et de micaschistes, qui çà et là paraissent pliés et repliés sur eux-mêmes, il y a, en masse, la même inclinaison. Je voyais sur la carte et la coupe du Fréjus que M.r l'ingénieur Copello nous a donnée en 1865 les calcschistes inclinés vers le N. O. et avec la même inclinaison les calcaires, les anhydrites, les quartzites et les grès anthracifères qui les recouvrent.

J'ignorais complétement, et je l'ignore encore, qu'on eût trouvé des fossiles dans les travaux du tunnel.

Toutes ces considérations m'avaient engagé à reporter au Laurentien ou à l'Huronien les micaschistes et les calcschistes de ce groupe, au Cambrien ou au Silurien les calcaires dolomitiques, les quartzites, les anhydrites et enfin au Silurien supérieur ou au Dévonien les grès à anthracite. Cela me souriait d'autant plus qu'entre Modane et Saint-Michel il y a toute la place pour le carbonifère, si les couches, sur le versant Savoyard, continuent à conserver l'inclinaison qu'elles montrent sur le nôtre.

Vous voyez donc mon cher DE MORTILLET, que si les grès de Fourneaux *n'ont pas de chance* à Turin, pour ma part je n'ai pas eu l'intention de *les bloquer* si bas, et de les vieillir aussi énormément que vous l'avez cru.

J'ai écrit ma lettre à M.r BIGNAMI dans le mois de mai et après cette époque j'ai fait la carte géologique, au 50 millième, de tout le plateau du Mont-Cenis et celle des environs de Césanne, à partir de la vallée de Thures jusqu'à Oulx, et au Déserts. De son côté, M.r BARETTI a fait, à la même échelle, le relèvement géologique de la parois gauche de la vallée entre Rochemolles et le glacier de Bard, entre la Ferrière et le col des *Coppe*.

Nous pouvons donc élargir le champ de la discussion.

En parcourant la vallée de la Dora-riparia on rencontre souvent la coupe suivante: calcschiste à la base, en haut serpentine, euphotide ou variolite; ensuite gypse, cargneule, calcaire dolomitique, quartzite; au-dessus schistes lustrés qui, en quelques points, sont remplacés par les calcaires du Briançonnais.

Je vais donner la liste des principaux points de la vallée où j'ai rencontré cette coupe, et pour élargir davantage le champ de nos observations, nous attaquerons la vallée

par sa partie supérieure, c'est-à-dire par le col de Sestrières. Arrivons d'abord à ce col par la vallée du Chisone.

À Pignerol nous trouvons les micaschistes et les gneiss qui sont le prolongement de ceux qu'on rencontre dans la partie inférieure de la vallée de Suse et dans celle du Sangone. En remontant le Chisone, on coupe encore les gneiss aux carrières du Malanaggio et jusqu'à Perosa; entre ce dernier pays et la forteresse de Fenestrelle on traverse la zone serpentineuse, euphotique avec variolites, qui est aussi un prolongement de celle de la vallée du Sangone. À Roure on rencontre le micaschiste; le fort de Fenestrelle est bâti sur un banc de roche dioritique intercalé entre deux couches de calcaire. En continuant à remonter la vallée nous trouvons à peu de distance de Fenestrelle un autre banc de roche dioritique reposant sur le micaschiste, et ensuite nous voyons que depuis la Fraïssa jusqu'à Villar-d'Amont et de là au col de Sestrières la route est toujours taillée dans le calcschiste.

Au Malanaggio, près Pignerol, le gneiss montre la direction N. 135° E., et une inclinaison de 60° vers le Sud. À Pérouse, Fenestrelle et plus haut les bancs calcaires, dioritiques etc. sont inclinés vers l'ouest et le sud-ouest, ainsi que nous le verrons mieux par la suite.

Sur le plateau du col de Sestrières on a une belle vue du massif de la Rougnousa d'où descend, dans un profond vallon, le Clusaret, tributaire du Chisone. On voit très-bien, vers le sommet de cette montagne, la serpentine recouverte par la roche calcaire.

La route depuis le col jusqu'à Césanne ne quitte pas le contre-fort qui sépare le Chisone de la Doire, et ce contre-fort depuis la Rougnousa jusqu'à Oulx d'un côté, jusqu'à la Fraïssa de l'autre est complétement formé de

calcschiste, à l'exception d'un petit coin de serpentine et d'euphotide variolitique qu'on rencontre à une petite distance de Césanne. Il y a un passage graduel entre le calcschiste et la serpentine variolitique qui supporte à son tour un gros banc de phtanite d'un beau rouge ématoïde; cette roche est intimement liée à la serpentine et on la rencontre dans les mêmes conditions de gisement sur les Apennins (1).

En descendant du col de Sestrières vers Césanne on a à gauche la vallée de Chauze-de-Césanne d'où descend la Dora-riparia, et ensuite la vallée de Thures. Ce pays est encore bâti sur le calcschiste, sur lequel, vers l'est et le sud-est repose une puissante formation de gypse,

(1) Ce fait d'avoir rencontré la serpentine associée à la phtanite en dehors de la chaîne de l'Apennin n'est pas nouveau. Brocchi dans un des nombreux voyages qu'il fit à l'intérieur de l'Égypte eut occasion de visiter la vallée de Vadi el-Miad, où il trouva une longue série de grès. « Enfin, dit-il (vol. 2, pag. 50), le grès est remplacé par les roches primitives et la première à paraître a été la serpentine noirâtre accompagnée de cette espèce de diaspre rougeâtre qui s'y associe presque toujours dans les montagnes de la Toscane; tellement la nature est uniforme dans ses opérations, même pour le règne minéral ». Les savants qui s'occupèrent de la géologie de l'Apennin ont souvent considéré la phtanite et autres roches rougeâtres siliceuses et allumineuses comme de l'argille éocénique ou crétacée métamorphosée par la présence de la serpentine. Ils ont de même considéré comme des roches tertiaires ou crétacées métamorphosées par le même agent certains calcaires cristallins, certains schistes, des gypses, des cargneules, des quartzites etc., qui sont des roches de la zone des *pierres-vertes*. Cette zone, le long de l'Apennin, se trouve à un niveau bien inférieur à celui qu'elle occupe dans les Alpes, parce que là elle n'a pas été soulevée par le gneiss ancien, le gneiss granitique. J'ai déjà dit ailleurs que tous les granits de l'Apennin et des îles méditerranéennes que je connais, soit blancs, soit gris, soit rouges, appartiennent au granit massif, c'est-à-dire au granit récent.

de cargneule et de calcaire quasi compacte. Cette formation gypseuse et calcaire traverse obliquement la vallée en s'inclinant vers le S. O. et donne lieu, au Turras, à une gorge pittoresque. En traversant la zone gypso-calcaire, on rencontre parmi les débris quelques fragments de serpentine, roche qui doit y pointer en masse bien petite, car je l'ai vainement cherchée sur place.

Toute la partie supérieure de la vallée de Thures jusqu'au col de Turras est creusée dans les schistes lustrés.

L'inclinaison générale de toute la masse de couches dont je viens de parler, comprise entre Fenestrelle et Césanne, se voit en détail aussi bien qu'en grand, puisqu'elle exerce une influence marquée sur l'orographie du pays. La vallée du Chisone, le vallon du Clusaret, la vallée de Chauze-de-Césanne, celle de Thures décrivent des arcs concentriques tournés vers le N. E., c'est-à-dire vers la masse de gneiss central ou granitique de Borgone, Vayez, Giaveno etc. Dans toutes ces vallées on remarque que la parois droite est à pentes régulières et peu inclinées, que la gauche, par contre, est escarpée et taillée à pic. Il me paraît donc évident qu'on a sur cette dernière parois les têtes, sur l'autre le dos des couches inclinées vers le sud-ouest.

À Césanne, sur la pente orientale du Chaberton, on a encore à la base de la montagne du calcschiste passant graduellement à la serpentine qui est ici en forme de large lentille dont la route au col du Mont-Genèvre coupe le bord; la plus grande épaisseur de la lentille se trouve en haut à la pointe de Sisnière. Là, au contact avec la serpentine, il y a de nouveau le gypse, mais je n'ai pu m'assurer s'il est superposé ou subordonné.

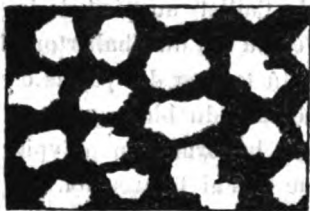
En montant au col du Chaberton on coupe de gros bancs

de cargneule et de calcaire reposant sur la serpentine et le gypse. Plus haut et au niveau du col, à 2800 mètres environ, on voit le calcaire qu'on appelle du Briançonnais se diriger en parois escarpées et en couches pliées et repliés sur elles-mêmes vers le col de Déserts. C'est probablement de ces couches que provient un gros bloc de polypier que j'ai trouvé à environ 200 mètres au-dessus du dernier alp (le Caillet) au pied de la pente qu'il faut gravir pour arriver au col du Chaberton. Il gisait un fond du ravin et il a dû tomber des parois escarpées qui l'entourent. Ayant détaché du bloc quelques échantillons, je les ai fait polir, et la forme du polypier a été mise en évidence telle que je l'ai figurée ici.

Cependant c'est une rare exception que de trouver encore trace de l'étoile; en général les branches du polypier se sont transformées en calcaire à structure cristalline.

La masse calcaire du polypier a la même structure, sa couleur est un gris noirâtre, celle des branches est d'un blanc laiteux. Après le polissage la roche laisse voir un grand nombre de petites lignes irrégulières d'un jaune mat qui lui donnent l'aspect de certains *portoros* et qui sont dues à des gerçures remplies d'une fange ocreuse traversant en tous sens la masse.

Ce fossile du Chaberton a rappellé mon attention sur un autre fossile que j'avais reçu depuis l'année 1856 de

MM.rs les Officiers d'État Major chargés du relèvement topographique du Piémont. Il vient de la pointe du Chinivert, montagne située dans la vallée du Chisone au S. O. de Fenestrelle; c'est un polypier dont la roche est identique à celle du fossile du Chaberton, où cependant le calcaire des branches est complétement spathisé et ne laisse voir aucune trace de l'étoile.

Ces fossiles ne sont certes pas de nature à mettre hors de discussion l'âge des terrains d'où ils proviennent; toutefois je me permettrai de vous dire que leur facies est paléozoïque. Et il doit en être ainsi.

Si l'on monte au plateau du Mont-Genèvre on voit à sa gauche le calcaire du Briançonnais reposant directement sur la serpentine, l'euphotide, et la variolite; il n'y a plus ici la zone intermédiaire de gypse et de cargneule. On trouve ensuite aux environs de Clavières de gros blocs erratiques de grès anthracifère (1) qui ont dû arriver du vallon de la Petite-Doire enclavé dans la frontière française, quoique ses eaux se versent dans la Dora-Riparia. Nous avons donc dans le massif du Mont-Genèvre, en partant d'en bas: calcschiste et serpentine, cargneule et gypse,

(1) On trouve des blocs erratiques de ce même grès dans la moraine frontale de la vallée de Suse au pied des pentes escarpées qui forment la parois gauche du vallon où sont les lacs de Trana et d'Avigliana.

calcaire du Briançonnais et grès anthracifère, c'est-à-dire à peu près la même succession qu'on rencontra dans la gallerie du Fréjus; le calcaire à polypiers du Chaberton et du Chinivert serait donc inférieur au grès anthracifère c'est-à-dire à une roche paléozoïque.

J'ai retrouvé ce même calcaire du Chaberton ou du Briançonnais énormément développé au col du Petit-Montcenis sur le versant français, et là aussi il recouvre le gypse et la cargneule; M.r Baretti de son côté l'a rencontré au Séguret en face d'Oulx. Ce calcaire du Briançonnais présente une grande analogie de position, de structure et de couleur avec les calcaires de Rivara, de Levone, de Lessolo, de Montaldo-Dora etc. qui bordent le pied des Alpes en Piémont et que j'ai classés dans le terrain paléozoïque *(Studii geologici ecc.)* avant de connaître leurs analogues du Chaberton et des autres localités des hautes Alpes. Or, en voyant ce calcaire des hautes sommités se terminer brusquement au col du Petit-Montcenis et au Chaberton avec une inclinaison bien marquée vers l'ouest et de notre côté cette même roche confinée à la base des Alpes, ici et là superposée à la serpentine ou aux roches qui la recouvrent, je me demande si ces deux séries de couches calcaires ne sont pas les pieds droits d'une grande voûte dont les calcaires de la pointe de la Rougnousa et ceux de la pointe du Chinivert seraient les fragments. S'il en était ainsi, nous devrions voir dans le gneiss ancien ou *ghiandone* la roche qui par son mouvement de bas en haut a soulevé la masse des Alpes et dans l'érosion l'agent qui les a déchiquetées.

Mes travaux sur le Mont-Genèvre s'arrêtent au col de Déserts; abandonnons donc cette région et rendons-nous dans le vallon de la Novalesa et au Mont-Cenis.

Sur la pente méridionale du Roche-Melon, à mi-chemin entre Suse et la pointe (3536$^{m}$) de cette montagne, on rencontre un gros banc de cargneule enclavé dans le calcschiste; ce banc est superposé à une grosse lentille de serpentine et subordonné à une couche très-étendue de roche dioritique et serpentineuse. Sur la parois escarpée qui du Roche-Melon s'étend jusqu'à la pointe du Lamet, en face de la Grande-Croix, et de là sur la parois gauche du plateau jusqu'au col du Petit-Montcenis, on peut suivre, presque sans interruption et sur une longueur de plus de 10 kilomètres, un banc de cargneule, de gypse et de quartzite superposé au calcschiste du Mont-Cenis. On sait que ce calcschiste sur quelques points, comme à la base du glacier de Bard, sur la plaine de St-Nicolas etc., se transforme en micaschiste, renfermant quelquefois de grosses lentilles de calcaire dolomitique cristallin, ainsi qu'on peut le voir aux Echelles. De petites lentilles de serpentine pointent entre le gypse et la cargneule sur la pente du Lamet derrière l'Hospice, et sur la parois droite du *Pian delle cavalle* au-dessous de la Ronche. Gypse, cargneule, calcaire dolomitique, sont là, comme au Chaberton, à Thures, à la Rougnousa, superposés au calcschiste. Dans toutes ces localités, à ces roches s'associe la serpentine en grosses et petites lentilles, et cette dernière est si intimement liée au calcschiste subordonné qu'on remarque un passage graduel et insensible entre la roche calcaire et la roche serpentineuse, euphotique ou variolitique.

Cela nous démontre qu'il y a une grande régularité de superposition des couches de micaschiste, calcschiste, gypse, serpentine, cargneule, calcaire dolomitique etc. sur l'arc de montagnes compris entre le Roche-Melon et la Rougnousa, arc dont la corde mesure 35 kilomètres.

M.r Baretti m'a fait observer que probablement la régularité de superposition dont je viens de parler se trouve dérangée dans la partie de l'arc comprise entre Suse et Pont-Ventoux par suite d'un affaissement, mais il n'est pas moins vrai qu'elle est constante sur une très-grande étendue.

J'ai noté ailleurs (*Studii ecc.*) que dans les Alpes lombardes la zone des terrains cristallins est dirigée E. O. avec une légère tendance vers le sud; cette tendance se montre manifestement et de plus en plus sentie dans les Alpes occidentales. Ainsi le gneiss ancien, le *ghiandone*, forme d'abord le massif du Saint-Gothard, ensuite celui du Mont-Rose, ensuite celui du Grand-Paradis et enfin il en forme un dernier qui occupe la vallée du Sangone et la partie inférieure de la vallée de Suse. Ce dernier massif est bien plus rapproché de la plaine que les précédents, et il y a par conséquent entre lui et le faîte des Alpes Cottiennes assez d'espace pour que les terrains cristallins supérieurs (zone des *pierres-vertes*) puissent se développer et permettre à des terrains plus récents (zone des gypses, cargneules, quartzites, calcaires compactes fossilifères etc.) d'affleurer en masses bien plus imposantes que dans les Alpes Graies.

Je dois répéter ici qu'à l'exception des blocs de grès anthracifère rencontrés sur le plateau du Mont-Genèvre et dans la moraine frontale de la vallée de Suse, nous n'avons pas encore, ni M.r Baretti ni moi, trouvé trace de ce terrain sur notre versant des Alpes, à partir de la vallée de Cogne jusqu'à celle de Thures, sur une étendue de 85 kilomètres. Voyant par contre la zone des gypses, cargneules et calcaires dolomitiques former un horizon bien défini qui, toujours superposé aux calcschistes occupe, sauf quelques exceptions, la partie

supérieure de nos montagnes, nous sommes portés à croire que cette zone est inférieure au grès anthracifère, ainsi qu'on l'observe dans le tunnel du Fréjus.

C'est à la partie supérieure du calcschiste, en contact avec les gypses et les cargneules, que nous trouvons la dernière limite des roches serpentineuses qui caractérisent pour nous la zone des *pierres-vertes*. Le calcschiste est donc encore compris dans cette zone qui appartient aux terrains très-anciens, tels que Huronien, Cambrien etc. La zone des gypses, des cargneules, calcaires dolomitiques, quartzites; celle des schistes lustrés ou des calcschistes supérieurs qui en plusieurs localités la recouvre; celle des calcaires compactes dits du Briançonnais et des grès anthracifères qui lui sont superposés, doivent être classées dans les terrains paléozoïques anciens.

Telle est, mon cher DE MORTILLET, ma manière actuelle de voir sur la superposition et le classement de ces couches.

Moi aussi j'avais remarqué que ces roches n'avaient eu de chance ni à Paris ni ailleurs, et poussé par le hasard, bien plus que par une délibération bien arrêtée, à m'occuper de la géologie de nos Alpes, j'ai voulu moi aussi apporter ma pierre à l'édifice. Je ne me fais cependant pas d'illusions. Voyant que depuis DE SAUSSURE, des hommes d'une grande expérience, d'une grande activité et de beaucoup de talent ont porté sur la distribution et l'âge des terrains alpins des jugements si opposés, je me dis avec Horace, tout en écrivant les quelques lignes que je vous adresse:

*Illi robur et aes triplex*
*Circa pectus erat.*

J'espère pouvoir reprendre bientôt mes travaux sur

les Alpes Cottiennes, et vous pouvez être bien persuadé que, si je trouve des faits en opposition avec les idées que je viens d'émettre, je me ferai un empressement de les signaler; car, si j'ai voulu apporter ma pierre à l'édifice dont la construction est si longue et si difficile, je désire tout autant être le premier à la rejeter pour peu que je la trouve en défaut de solidité.

J'arrive maintenant à votre brochure et je serai bref. Vous me dites bonnement que dans mes *Studii geologici sulle Alpi occidentali* je donne dans le teutonisme; vous me faites un compliment, mon cher ami, dont tout géologue pourrait s'enorgueillir. J'appartiens à la race latine, il est vrai, et je m'en vante; mais si j'appartenais à la race teutonique, je ne m'en vanterais pas moins. Ce sont surtout les savants latins qui ont étudié la géologie des Alpes et ils en ont fait un gachis dont les géologues allemands ne nous ont jamais donné d'exemple, que je sache. Dans mon aperçu sur la géologie des Cottiennes je suis parti de Turin pour arriver à Modane en parcourant, comme vous le dites très-bien, la partie la plus embrquillée des Alpes et la plus difficile à déchiffrer. Espérons donc qu'un jour cette région sera le rendez-vous de tous les géologues qui, oubliant les questions de race, n'ont d'autre but que les conquêtes de la science. Nous ne sommes pas d'accord, pour le moment, sur la question géologique qui nous occupe, ce qui ne nous empêchera pas, je l'espère, d'être toujours bons amis.

*Votre tout dévoué*
B. Gastaldi.

---

Il Socio Prof. Genocchi legge il seguente sunto d'un suo lavoro intitolato: ***Studi intorno ai casi d'integrazione sotto forma finita***; Memoria II, la quale viene in seguito approvata dalla Classe per l'inserzione nei Volumi delle Memorie Accademiche.

Nel proemio di una Memoria presentata a questa Accademia il 31 dicembre 1864, e da essa accolta ne'suoi Volumi, io ricordava le parole di Poisson, di Abel, di Jacobi intorno all'importanza di certe speciali disquisizioni nel calcolo integrale: « Dans le calcul intégral, di- » ceva Abel, au lieu de chercher, à l'aide d'une espèce » de tâtonnement et de divination, d'intégrer les formules » différentielles, il faut plutôt chercher, s'il est possible » de les intégrer de telle ou telle manière ». E Jacobi, proponendo la questione di trovar le soluzioni algebriche d'una data equazione differenziale, la dichiarava « materiem arduam, attentione Analystarum dignam ».

Nella citata Memoria ho considerato alcune particolari equazioni differenziali di primo e secondo ordine, ed ho ad esse applicati i metodi insegnati dall'illustre Geometra Giuseppe Liouville per determinare in quali casi siano integrabili sotto forma finita, cioè con funzioni algebriche e trascendenti elementari e con quadrature indefinite. D'una equazione di second'ordine, che, sebbene anch'essa molto particolare, comprende tutte le accennate, trattò diffusamente l'alemanno Pfaff, al quale spetta senza dubbio un posto fra i grandi Geometri del secolo passato, e aggiunse parecchi altri casi ai casi d'integrazione già scoperti da Eulero, ma non potè assicurare che questi fossero i soli nei quali è possibile l'integrazione in

termini finiti. Volli dunque tentare se i metodi usati nella mia prima Memoria valessero a dileguare ogni dubbio relativamente all'equazione di PFAFF, e offro ora all'Accademia il risultato de'miei studi, con cui sono riuscito ad abbreviare alcune troppo prolisse dimostrazioni della precedente Memoria, e ad ampliarne alquanto i teoremi. Riserverò nondimeno ad un'altra comunicazione una parte dell'argomento, non isvolgendo per ora la discussione dell'equazione (compresa in quella di PFAFF) che si riferisce alla serie ipergeometrica di GAUSS.

Continuo pertanto anche in questa Memoria a far uso dei metodi del LIOUVILLE. La maggiore facilità che altri metodi sembrano promettere, può non essere che apparente e illusoria, come avvertì il sig. TCHEBYCHEF (*Journal de Math.*, 1864, pag. 227-228 e 243).

La ricerca delle proprietà d'una funzione definita da un'equazione differenziale, o l'uso di date proprietà d'una funzione per formar un'equazione differenziale atta a definirla, oggetti propostisi da RIEMANN e altri relativamente alla serie ipergeometrica e a serie più generali, offrono questioni certamente di grande importanza, ma distinte da quelle che ho preso a studiare. Essendo in tali equazioni differenziali comprese funzioni che si esprimono coi noti segni algebrici esponenziali e logaritmici o con quadrature indefinite, non meno che funzioni non esprimibili in questi modi, è manifesto che le proprietà a cui si ricorre non possono servire a distinguer le une dalle altre.

Inoltre sebbene si ammetta l'importanza delle indicate questioni, non si può non riconoscere quella dell'altra indagine sulla possibilità o impossibilità di rappresentare coi noti simboli o con integrali indefiniti una funzione

determinata soltanto da un'equazione differenziale, poichè nella classe che gode di tale rappresentazione si comprendono le funzioni di cui abbiamo più famigliari l'uso e le proprietà, quelle per calcolare le quali abbiamo metodi più esatti e spediti, e dei cui valori anzi possediamo tavole numeriche, quelle delle quali si stimano importantissime le teoriche, come a cagion d'esempio le teoriche degli integrali ellittici ed abeliani. Ma l'importanza dell'indagine or accennata fu affermata da JACOBI, ed è attestata dagli scritti che a quando a quando vanno pubblicandosi intorno alla medesima. Così nei *Monatsberichte* dell'Accademia di Berlino (1865, pag. 13) si pubblicò una Memoria del sig. HEINE, presentata il 7 gennaio 1864, intorno alle funzioni intere che soddisfanno ad un'equazione differenziale lineare di second'ordine a coefficienti razionali; nel riputato periodico di Lipsia *Mathematische Annalen* fu stampata nel 1871 una Memoria del sig. J. ROSANES intorno agli integrali algebrici di un'equazione differenziale di primo ordine, per cui la derivata sia una funzione razionale delle due variabili (tomo III, pag. 535); negli *Annali di Matematica* (tom. V, pag. 20; Milano, 1871) si ha uno scritto del sig. E. COMBESCURE *Sur diverses conditions d'intégrabilité et d'intégration;* e nell'ultimo *Compte-rendu* dell'Accademia delle Scienze di Parigi (tom. 74, pag. 1037; adunanza del 15 aprile 1872) si trova menzionata una Memoria del sig. L. V. TURQUAN *Sur l'intégration en termes finis de l'équation $f\left(x, y, \frac{dy}{dx}\right)=0$, du premier ordre et de degré quelconque.*

Debbo aggiungere, che non conosco fuorchè il titolo di quest'ultima Memoria nella quale sarebbero già sciolte, come casi particolari, le questioni da me trattate, se

l'argomento annunziato nel titolo fosse in essa svolto compiutamente, al quale uopo tengo non essere sufficienti i metodi da me seguiti. Aggiungerò pure, che non ho potuto trar profitto dalle conclusioni d'una Memoria del P. Pepin (*Annali di Matematica*, tom. V, pag. 185; Roma, 1863), avendo incontrata qualche difficoltà nell'investigazione ivi prescritta, che ha per oggetto di verificare se la funzione determinata da una certa equazione differenziale possa soddisfare ad un'equazione algebrica di secondo o quarto grado.

Indicherò da ultimo le equazioni differenziali, per cui ho stabilite le condizioni che le rendono integrabili sotto forma finita :

$$x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x(a+bx^\mu)\frac{dy}{dx}+(c+gx^\mu)y=0\ ,$$

$$\frac{d^2y}{dx^2}=\left(A+\frac{B}{x}+\frac{C}{x^2}\right)y\ ,$$

$$\frac{d^2y}{dx^2}+\frac{g}{x}\frac{dy}{dx}=\left(ax^{2\mu}+bx^{\mu-1}+\frac{c}{x^2}\right)y\ ,$$

$$\frac{dy}{dx}+y^2+\frac{g}{x}y=ax^{2\mu}+bx^{\mu-1}+\frac{c}{x^2}\ ,$$

$$x^2\frac{dy}{dx}+x^2(ay^2+by+c)+x(a'y+b')+c'=0\ .$$

---

*L'Accademico Segretario*
A. Sobrero.

# CLASSE

DI

## SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

Aprile 1872.

# CLASSE

## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

### Adunanza del 7 Aprile 1872.

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Carlo Promis diede lettura alla Classe di porzione dello scritto da lui intrapreso circa i Romani vocaboli architettonici ed il quale può ritenersi come un'addizione al Lessico Vitruviano, che Bernardino Baldi stampava nel 1612 ad Augusta.

Tralasciò egli le voci già notate dal Baldi, come quelle che trovansi nel libro di Vitruvio, ma non sì che talvolta sovra quest'ultime non si arrestasse, quando a ciò lo invitasse il bisogno d'illustrare qualche nuovo vocabolo.

Non occorre dire che, dal Baldi in poi, ben poco fu aggiunto a quanto si conosceva di antichi scrittori; viceversa, numerosissime furono le scoperte che si debbono alle iscrizioni, e le voci da esse conservate, se tal fiata si ritrovano ne' vetusti autori, più sovente ci riescon nuove, atteso che l'uso loro era piuttosto ricevuto dalla plebe che non dalla società colta. Inoltre, la maggior copia di esse è direttamente tratta dalla lingua de' Greci, della qual nazione molti erano gli operai di fabbriche, l'influenza Greca sempre più dilatandosi nel Romano impero a misura che, perdendosi gli antichi spiriti, se ne faceva più rapida

la decadenza. Molti furono i vocaboli che allora gli architetti e maestri Romani o Greci dimoranti nelle Romane provincie presero direttamente dagli Elleni, oppure composero col Greco e col Latino, risultandone delle voci nuove ed ibride.

I vocaboli, che l'autore tolse ad esame in questa seduta, furono i seguenti.

*Attegia Tegulicia.* Da lapide Alsaziana e memorata anche da Giovenale ed in papiri del medio evo; significa un'edicola a mo' di capanna e coperta di tegole.

*Basilicula*, *Basilica Equestris Exercitatoria.* Non parlò l'autore delle Basiliche giudiziali e commerciali, ma di quelle minori che ornavano altri edifici e singolarmente facevansi come cappelle nelle chiese e come sepolcri di Cristiani. La *Basilica Equestris Exercitatoria* (di lapide Britannica) era una vera cavallerizza, e se n'ha cenno anche in titolo di Magonza.

*Bicaps.* Vocabolo mentovato in iscrizione Vaticana e nel glossario di Filoxeno, e significante una mensola raddoppiata in senso inverso e portante un oggetto o donario.

*Carpusculi*, *Vestiturae Basium.* Da marmo di Vienna in Delfinato, valendo la prima voce quanto piccoli frutti, la seconda gli ornamenti metallici coi quali si rivestivano talvolta le basi delle colonne. Il quale adattamento provò l'autore colle iscrizioni, che dicevasi *Claudere Aere* od *Auro*, secondo i casi.

*Colymbus.* Voce fattaci conoscere da Lampridio e da iscrizione di Monte Casino, e valente una vasca o lago natatorio nelle terme. Una lapide Vaticana ci dà contezza del *Colymbus Nemus*, che a parere dell'autore risponde-

rebbe allo stesso *Colymbus*, ma circuito d'alberi piantati, a fine d'ombreggiamento, sull'orlo della vasca stessa.

*Hypobasis* in due iscrizioni Romane e dall'accoppiamento di due vocaboli Greci; vale propriamente *Sottobase*, ma in fatto altro non era che un sottoplinto, come nelle antiche fabbriche se n'hanno assai esempi.

*Loricata*. Quattro epigrafi antiche rammentano il *Procurator A Loricata*, ed il Borghesi (reietta una poco salda opinione di scrittori moderni) pensò che significasse quella voce un parco o fondo circondato da una *Lorica* ossia parapetto o muro di cinta.

*Membrum*. Coll'autorità di Cicerone, di Plinio Giuniore, di lapide dell'Oderico, di altra dell'Henzen, provò l'autore, aver avuto gli antichi *Cubicula* e *Membra* al modo stesso che diciam in Piemonte stanze o camere e membri, intendendo di camere minori, oppure cinte di muro e di tramezzi. Sul valore della qual ultima voce da noi usualmente adoprata si celia nell'altre provincie d'Italia, ma non con ragione.

*Protectum*, *Protectio*. Questi due vocaboli, dati anche in lapidi, sono sinonimi di ciò che Vitruvio chiama *Proiectura*, e nelle fabbriche civili significano la sporgenza della ventaglia o gronda del tetto. Oltre il valore edificatorio, avevano anche un valor legale riferentesi al diritto di stabilire quelle sporgenze.

*Superficies*, *Superficium*. Mentre il primo vocabolo occorre frequente negli scrittori di giurisprudenza, occorre l'altro talvolta nelle iscrizioni, ma sempre nel valore di una superficie verticale, cioè, in architettura significando una o più fronti nella elevazione di un edificio, distin-

guendosi dal *Solum*, che sempre indicava l'area orizzontale. A distinzione delle altre superficie, dicevasi dunque *Superficium*, dagli architetti e maestri, l'area verticale delle fabbriche; essendochè in Roma la terminologia architettonica era strettamente connessa e dipendente da quella della giurisprudenza.

*Superlimen*. Una lapide di Narni stabilì questa voce, che in tre diversi modi leggevasi nel libro XXIX di Plinio e per la quale ritiene Vitruvio la denominazione Greca.

*Tegurium*. In titolo di Castel Toblino nel Tirolo leggesi questo vocabolo, che Borghesi assennatamente interpretò per un portico o tettoia a difesa delle statue, sott'esso poste, dei Fati e delle Fate. Viene corroborata la sua sentenza dall'autorità di parecchi scrittori anteriori al mille, i quali ne fecero uso adoprandola a significar un ciborio nonchè un tempietto di quattro o di otto colonnette sovrapposto ai fonti battesimali.

---

Il Dott. Lumbroso legge uno scritto di *Archeologia Alessandrina*, ove espone chi fossero gli *Epigoni* nella milizia d'Alessandro Magno e dei Diadochi e come contribuissero efficacemente alla propagazione dell'ellenismo e pacificazione dei nuovi Stati. — S'egli riprende la questione, è perchè in niun libro, sia di storia generale della Grecia o della Macedonia, sia di archeologia greca od alessandrina, vede riconosciuta l'origine di questa istituzione delle *Epigonie* militari e l'importanza de'suoi effetti; essendo sfuggito alla lettura dei dotti che hanno trattato

l'argomento (1), questo passo di Trogo Pompeo in Giustino, 12, 4: « *Ne solus vitiis eorum, quos armis subiecerat, succubuisse videretur*, militibus quoque suis permisit (Alexander), si quarum captivarum consuetudine tenerentur, ducere uxores: *existimans minorem in patriam reditus cupiditatem futuram habentibus in castris imaginem quandam larum ac domesticae sedis; simul ex labore militiae molliorem fore dulcedinem uxorum. In supplementa quoque militum minus exhauriri posse Macedoniam, si veteranis patribus tirones filii succederent, militaturi in vallo, in quo essent nati, constantioresque futuri, si non solum tirocinia, verum et incunabula in ipsis castris posuissent.* Quae consuetudo in successoribus quoque Alexandri mansit. *Igitur et alimenta pueris statuta et instrumenta armorum equorumque iuvenibus data, et patribus pro numero filiorum praemia statuta. Si quorum patres occidissent, nihilo minus pupilli stipendia patrum trahebant: quorum pueritia inter varias expeditiones militia erat. Itaque a parvula aetate laboribus periculisque indurati invictus exercitus fuere, neque aliter castra quam patriam neque pugnam aliud umquam quam victoriam duxere.* Haec suboles nomen habuit Epigoni ». — Per questa larga notizia, i singoli dati sin quì raccolti sopra gli *Epigoni*, in Arriano, Diodoro, Polibio e nei papiri tolemaici, vengono illustrati e posti nella loro vera successione e connessione storica.

(1) Cf. Sainte-Croix, *Examen critique des Historiens d'Alexandre*, p. 442; Flathe, *Geschichte Macedoniens*, I, p. 411; Grote, *History of Greece*, t. XII, p. 326; Am. Peyron, *Papyr. Taurin.*, II, p. 7; Reuvens, *Lettres à M. Letronne*, III, p. 18; Bern. Peyron, *Papyr. Gr.*, p. 42; Franz, *Corp. Inscr. Gr.*, III, p. 287; Editori dei Papiri del Louvre, *Notice et Extr. des Man.*, t. XVIII, parte 2ª, p. 228; etc.

**Adunanza del 21 Aprile 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Vien letta e sottoposta al giudizio della Classe la seguente Memoria del Prof. Francesco Rossi sopra una stele del Museo Egizio di Torino.

## *La stele dello scriba Thothemha*

**con traduzione letterale e note.**

La stele, la cui traduzione e commenti sottopongo con questa Memoria al giudizio dei dotti, contiene un inno ad Osiride, che uno scriba per nome *Thothemha* consacra a questo Dio nel giorno di una festa speciale che potrebbe chiamarsi l'*esaltazione di Osiride*, con cui si celebra il suo ritorno fra gli Dei dopo aver compiuto l'opera sua incivilitrice sulla terra. Lo scriba, enumerate le lodi del Dio, lo invoca in questo giorno perchè gli conceda i suoi favori, a fine di compiere la verità sulla terra e vivere nelle grazie del Dio buono.

Il culto di Osiride, sebbene non l'unico, era però, secondo la testimonianza stessa di Erodoto (1), il più diffuso di tutti in Egitto; ed aveva, si può dire, le sue radici nella natura stessa di quella contrada.

Infatti la valle egiziana formata dai versanti delle due catene di montagne arabiche e libiche sarebbe rimasta un'arida petraia, se il Nilo col limo che deposita nelle sue annuali e regolari innondazioni non avesse reso possibile la vegetazione e quindi la vita in quella regione.

(1) Erod. L. II, 42. Θεοὺς γὰρ δὴ, οὐ τοὺς ἅυτοὺς ἅπαντες ὁμοίως Αἰγύπτιοι σέβονται πλὴν Ἴσιός τε καὶ Ὀσίριος· τούτους δὲ ὁμοίως ἅπαντες σέβονται.

Ora il Nilo era per gli Egizii un'emanazione di Osiride, era il Dio stesso Osiride sotto forma corporea, e si può considerare il suo culto, secondo la dotta osservazione del sig. Reinisch (1) come la storia simbolica dell'Egitto. Poichè, come dice il mito, Osiride, dopochè ebbe regnato per molti anni nell'Egitto, avendo insegnato le leggi e l'agricoltura ed addolcito i costumi de' suoi abitanti colla persuasione e coi benefizi, cadde finalmente negli agguati che il suo perfido fratello Tifone, il Dio del male, gli aveva teso con l'aiuto de' suoi 72 compagni, e rinchiusolo in una cassa di mummia, lo gettò nel Nilo. Col cuore trafitto Iside corse tutto l'Egitto in cerca del cadavere del suo diletto fratello e sposo Osiride, e trovatolo finalmente a Biblo sul lido Fenicio, ove le onde l'avevano spinto a terra, lo riportò di nuovo in Egitto e gli diede orrevole sepoltura nella città di Abido, ove fu poi maggiormente in onore il culto di Osiride. Intanto crebbe il loro comune figlio Horo, che uccise Tifone e vendicò così la morte del padre (2).

Ora questo mito ci rappresenta in linguaggio poetico l'avvicendarsi delle stagioni in Egitto. Quando cioè gli infocati venti del deserto libico ardono le campagne, e

(1) Reinisch, *Die aegyptischen denkmæler in Miramar.*

(2) Osiride è anche venerato come *Ra*, il Dio sole, la più splendida manifestazione della divinità; e sotto questa forma riassume in sè gli attributi principali della divinità, ed assorbe, per così dire, nella sua individualità tutti gli altri Dei. Poichè gli innumerevoli Dei del Panteon egizio non sono che tipi divini, od attributi personificati del Dio unico ed increato, che si compenetrano reciprocamente tra loro, e si assorbono nel Dio supremo. Ed è solo col tener conto di queste perpetue distinzioni e confusioni che noi possiamo giungere a comprendere certi testi mistici e religiosi, ove attributi e qualità, apparentemente contraddittorie, si trovano talvolta riunite nello stesso Dio.

la corrente del Nilo decresce, è allora Osiride ucciso da Tifone e suoi 72 compagni, e rinchiuso nella cassa di mummia. Desolata, lo cerca Iside, la madre terra, sospirando indarno gli abbracciamenti del consorte; ora signoreggia il paventato Tifone, il Dio della siccità e della sventura, con i suoi compagni, ed il paese piange la morte di Osiride. Ma quando dopo i 72 giorni dell'infocato calòre, e verso la metà di giugno il letto del fiume si riempie di nuove acque, ed il Nilo al solistizio d'estate esce dalle sue sponde ed allaga le campagne, è il giovane Horo, che vendica la morte del padre, cacciando dall'Egitto Tifone, il Dio dell'arsura e della sterilità.

Ma Osiride, secondo le credenze egiziane, non era morto. Egli era solo disceso nel mondo inferiore a fondare il suo nuovo regno, ove quelli che erano vissuti secondo verità e giustizia, o come dice la nostra stele, avevano compito la verità sulla terra, e vissuti nelle grazie del Dio buono, ricevevano il premio delle loro virtù, mentre venivano puniti quelli che sulla terra erano vissuti nemici alla verità ed alla giustizia. Poichè per fortuna di quel popolo non erano ancora sorti uomini che in nome della scienza insegnassero essere il vero ed il giusto concetti puramente soggettivi, modificantisi quindi a seconda degli uomini e dei tempi, e scalzando con tale dottrina ogni principio morale e religioso, dare a credere alla virtù ed al vizio, al colpevole ed all'innocente essere riserbata la stessa sorte.

Il nostro scriba doveva appartenere al collegio dei sacerdoti che in Eliopoli mantenevano un toro sacro. Era questa la forma che Osiride, il Dio sovranamente buono, (*un nefer*) prendeva scendendo in mezzo agli uomini ed esponendosi ai dolori della vita terrestre. Sotto questa

forma riceveva il nome di Apis. La madre era tenuta, secondo le dottrine egizie, per vergine anche dopo il parto. Apis infatti non era concepito nel seno della sua madre per il contatto del maschio. Phtah, la sapienza divina personificata, prendeva la forma di un fuoco celeste, e fecondava la vacca. Apis era così un'incarnazione di Osiride per la virtù di Phtah.

I sacerdoti egizii poi riconoscevano essersi manifestato il Dio sulla terra, quando dopo una vacanza, nella stalla di Menfi vi nasceva un toro munito di certi segni sacri speciali, che come nota Mariette (1) erano in numero di 28. Allora ne diffondevano tosto la novella, e da tutte parti dell'Egitto si facevano grandi feste, come se veramente Osiride fosse disceso sulla terra, poichè era questo considerato come una prova vivente della protezione divina.

Questa stele è citata nel catalogo dell'Orcurti al numero 58. Essa è in pietra calcare, arrotondata nella sommità, ed ha un metro e cinque centimetri di altezza, e sessantatre centimetri di larghezza. In alto evvi il mistico anello in mezzo ai due occhi di Horo; comincia quindi subito l'iscrizione geroglifica, che si compone di sedici linee orizzontali; le ultime sette sono più corte, e lasciano uno spazio ove è rappresentato in rilievo lo scriba in piedi colle mani sollevate in atto di adorazione.

L'iscrizione suona così:

Lin. 1ª. *SXai Thothemha t'et.f.: Anet' her k As.iri Xent Ament em hru pen nefer.*

» 2ª. *Ka n.f am.f em ran.f pui en Ka Ament Un.nefer, Šahu.k Xer neter.u neter nefer per em Seb.*

(1) V. Mariette, *Notice des principaux Monuments du Musée Égyptien de Boulaq*. Paris 1869.

Lin. 3ª. *Si.ra per em Xa.t mu.t.f nu.t uru aa en Xa.t mu.t.f nu.t nrru.nf neter.u aru*

» 4ª. *nf.neb.u nefru ar.t' n.nf. sen.t.f esi smen.nf si Har her Ket.f. ra.n.nf Seb uua.t.f nefer ma her het.*

» 5ª. *en neter.u neb.u ts.tu As.iri Xent Ament em hru pen nefer Xer Ra Xer Tum au ahi em hru pen nefer*

» 6ª. *en As.iri Xent Ament Si.ra Seb as ur n mes.u.f aa ur.n mu.t.f t'et n.nf Thoth t'etu nefru*

» 7ª. *Ma.Xru.f Xer tàtà em met pau.t neter.u aa ra n.nk Thoth Xft.k Xer.k em tàtà aa nt Ra nt Tum ts.tu*

» 8ª. *As.iri Xent Ament neter ur per em nu.t Xu Xu.k. usr usr.k em neferu.k em seχem.k pui ur em Šahu.k.*

» 9ª. *pui nefer Ka ur uua Seb si nu.t am Xa.t.s As.iri nefer n.nub neter ur Xu ur Smes.u.*

» 10ª. *Un.nefer uah ta.tu em ro.n neter.u Asiri Xent Ament neter nefer per em nu.t.*

» 11ª. *ts.tu Ka aa am neter.u neb.u ............ ur Ka ami ha.t*

» 12ª. *aa ur am.t An tut neb neteru an sen pau.t neteru un..unsen nk em*

» 13ª. *Šen.sen em Seχem.k pui ur ra n.nk neter.aa smen.n.nk Har.*

» 14ª. *Si.k nefer Xer pau.t neteru aa em An hotep.k na nefer em.*

» 15ª. *hru pen nuk hon n.rope.k ta.k tepa nifu n ta.ti k ma*

» 16ª. *hss.k neb.u au ar n.a ma tep.to au em hs.u neter nefer.*

**Traduzione letterale.**

Lin. 1ª. Lo Scriba *Thothemha* dice: Salute a te, Osiride Xent Ament (primus Orci) in questo bel giorno

Lin. 2ª. in cui egli si feconda da se stesso nel suo nome quello di Toro di Occidente, Un nefer (l'essere buono), tu il cui *Sahou* risiede presso gli Dei tutti, Dio buono, uscito da Seb

» 3ª. figlio di Ra (Sole) uscito dal Seno di sua madre *Nou*, il grande anziano del seno di sua madre *Nou*, Lui venerano gli Dei, ministrarono

» 3ª. per lui i Signori benefici, ministrò per lui la sorella sua Iside; egli ha stabilito suo figlio Horo sul suo trono, Seb gli ha dato la sua Eredità, Egli è il vero buono, colui che piace

» 5ª. A tutti gli Dei. In questo bel giorno Osiride residente in occidente si è elevato verso *Ra* e verso *Tum;* grande giubilo in questo bel giorno

» 6ª. ad Osiride Xent Ament figlio di Seb ed il più grande de'suoi figli (di Seb), il grande anziano della madre sua, a lui *Thoth* ha detto le buone parole,

» 7ª. l'ha giustificato innanzi ai divini capi, innanzi agli Dei grandi, *Thoth* ha dato il tuo nemico sotto i tuoi piedi con l'aiuto dei grandi capi di Ra, di Tum.

» 8ª. Osiride Xent Ament si è elevato, il più grande che sia uscito da Nou benefico per la tua beneficenza, potente per la tua potenza, per le tue bontà, per l'autorità tua, quella grande,

» 9ª. per quest'eccellente *Sahou* che è il tuo, o grande toro, figlio di Seb, figlio di *Nou* che hai risieduto nel suo seno, buon Osiride d'oro, Dio grande, Spirito grande, primogenito

» 10ª. Un nefer, riccamente dotato per la bocca degli Dei, Osiride Xent Ament, Dio buono, uscito da Nou

» 11ª. si è elevato; il grande toro, che risiede in mezzo

a tutti gli Dei....... grande il toro che risiede nel tempio;

Lin. 12ª. il grande capo che risiede in *An* (Eliopoli), l'imagine del Signore degli Dei. Quelli che formano le famiglie divine sono a te quali sono

» 13ª. (nella loro nudità), per questa potenza grande che è la tua (e che) ha dato a te il Dio grande; tu hai stabilito Horo

» 14ª. figlio tuo buono presso gli Dei grandi che risiedono in *An* (Eliopoli); mostrati buono per me in

» 15ª. questo giorno, io (che sono) lo schiavo del tuo tempio, accordami di gustare i soffii che tu dai egualmente che

» 16ª. tutti i tuoi favori, che io compia la verità sulla terra, che io sja nei favori del Dio buono.

## OSSERVAZIONI FILOLOGICHE GRAMMATICALI.

### Linea I.

Il primo segno dell'iscrizione rappresenta la tavolozza di uno Scriba con stilo o calamo e col vaso per l'inchiostro: la sua pronunzia è *Sχai*, e corrisponde al copto ⲥⲁϩ Scriba.

Il gruppo, che vien dopo il nome dello Scriba, formato dal serpente e dalla mano, la cui lettura è *t'et*, unito alla cerasta che rappresenta il pronome della 3ª persona maschile singolare, forma la terza persona singolare, tempo presente del verbo *t'et* dire; questa radice la troviamo pure nel copto ϫⲉ con lo stesso significato.

*Anet' her ek*, *Salute a te;* è questa una specie di invocazione con cui generalmente incominciano gli inni e le preghiere agli Dei.

Il geroglifico, che viene dopo il nome di Osiride, rappresenta tre vasi riuniti, ed è per lo più accompagnato da' suoi complementi fonetici la linea ondulata (*n*) ed il segmento del circolo (*t*), e dal determinativo il naso; la sua pronuncia è *Xent*, e significa primieramente il naso, in copto ϣⲁⲛⲧⲉ, e serve ad esprimere ancora le idee di capo, principio, possesso, primo e simili: qui Osiride, come fondatore del regno inferiore, è chiamato il primo di *Ament;* quest'ultima parola è rappresentata da una specie di stendardo, sormontato dalla penna di struzzo, e serve a denotare principalmente l'Occidente.

Il segno ideografico formato dal disco rappresenta e il sole (*ra*) ed il giorno, ed è pure usato frequentissimamente come determinativo dei nomi di tempo; nel significato di giorno si pronuncia *hru;* questa radice si è conservata con lo stesso significato nel copto, ma addolcita con la perdita della *r* nella parola ϩⲟⲟⲩ.

### Linea II.

Merita speciale attenzione in questa linea:

1° La soppressione, nel principio della linea, del pronome relativo. L'elissi di questo pronome, come osserva il Sig. De Rougé nella sua *Crestomazia Egiziana*, ha luogo sempre quando il senso relativo nella proposizione è abbastanza chiaro, oppure quando la frase termina per una particella come *em bu neb mer ka.a am*, in ogni luogo (che) io desidero (d'essere) dentro,

2° Il passaggio dalla seconda alla terza persona; questo cambiamento di persona, così frequente negli inni, è considerato come un'eleganza di stile egiziano.

Il gruppo formato dalle due braccia riunite e dal determinativo il *phallus*, è letto *Ka*, e significa il maschio,

il marito, il toro, seguito dalla forma verbale *nef* (la linea ondulata e la cerasta) ha il significato di generare, procreare. Qui Osiride ci è rappresentato come creatore di se stesso, cioè quegli che non ha generazione mascolina, e corrisponde ad un'altra espressione pure frequente con cui viene indicato il Dio itifallico, cioè il marito della propria madre, tutte espressioni che valgono a dimostrarci questi Dei come esseri non creati, ma autori essi stessi della propria esistenza. *Pui* articolo dimostrativo corrispondente al copto ⲡⲁⲓ, ⲡⲉⲓ: La traduzione letterale di tutta la frase *em ran.f pui* sarebbe nel nome suo questo, cioè nel suo nome, quello di toro dell'Occidente. *Toro di Occidente* titolo frequente di Osiride; e così è invocato dal defunto nel primo capitolo del *rituale funerario*, di cui quest'inno si può considerare in parte un commento.

Il toro, secondo Orapollo, simbolizza la forza unita alla moderazione, qualità che convengono perfettamente ad Osiride.

*Un nefer*, altro titolo di Osiride; esso significa l'essere buono, in copto ⲟⲩⲛ ⲛⲟⲩϥⲉ; Osiride è l'essere sovranamente buono, che per la salute degli uomini si sottopose ai dolori della vita terrestre ed alla morte e continua l'opera sua benefica anche nel mondo inferiore, poichè aspetta l'anima al suo dipartirsi dal corpo, si fa sua guida, si identifica in lei, onde il titolo di Osiride od Osiriano, che si dà sempre ai defunti, l'aiuta nelle lotte che ha a sostenere nell'altro mondo, ed infine come giudice supremo apre le porte del soggiorno eterno all'anima dichiarata pura al suo tribunale.

*Šahu*. Questo segno formato dall'antilope che porta al collo la chiave ansata (segno della vita) la cui lettura è *Šahu*, corrisponde al copto ⲥⲟⲟⲩϩ e significa riunire,

congiungere. Secondo la dottrina egiziana l'anima doveva nuovamente riunirsi al suo corpo; in questa seconda esistenza il corpo prendeva il nome di *Šahu*, che non era più propriamente la spoglia mortale, ma un nuovo corpo che venivasi formando, nell'ombra misteriosa della tomba, degli avanzi del cadavere, ed in cui l'anima si riuniva per incominciare una nuova esistenza. Osiride dopo aver compiuta la sua opera benefica sulla terra, e pagata colla vita la salute degli uomini, risale in cielo fra gli Dei sotto la forma di *Šahu tipico*, cioè a dire di essere morto e rivivificato, ciò che esprime appunto il nostro inno con le parole il tuo *Šahu è presso gli Dei*.

Il gruppo formato dalla scure, segno della divinità, e dal liuto, segno della bontà, la cui lettura è *neter nefer*, corrisponde al copto ⲛⲟⲩⲧⲉ ⲛⲟⲩϥⲉ Dio buono.

Il geroglifico in forma di rettangolo aperto nel lato inferiore, col suo complemento fonetico la bocca (*r*) si pronunzia *per*, e seguito per lo più dal determinativo dei verbi di moto, le gambe in atto di camminare, ha il significato di uscir fuori, comparire, mostrarsi ecc. Il gruppo, che vien dopo il segno della preposizione *m* (da) espressa qui dalla civetta, è composto coll'oca (*se*) e dalla gamba col determinativo della divinità forma il nome di *Seb*, il Dio che precedette Osiride nel regno sull'Egitto. Poichè, secondo le dottrine egizie, prima delle Dinastie umane, regnarono sull'Egitto le Dinastie divine. L'epitome di Manetone conservatoci da Eusebio, ed in parte confermato dal nostro celebre papiro conosciuto col nome di canone regio jeratico di Torino, stabilisce il seguente ordine per le dinastie divine;

1° *Phtah* la natura fisica secondo le idee greche Vulcano.

2° *Ra* o la luce, . . . . *Elios*.

3° *Num* o *Chnubis* lo Spirito vivificatore, l'*Agatodemone* dei greci.

4° *Seb* il tempo,.... *Cronos*.

Da *Seb* in unione a *Nou.t* l'abisso celeste derivarono Osiride, Seti, Iside, *Neftis* ed Athor. Osiride il più anziano dei figli di *Seb*, come lo chiama il nostro inno, montò sul trono del padre, e dopo aver diffusa la civiltà sulla terra, fu ucciso dal fratello Tifone o Seti.

## Linea III.

Il geroglifico che viene dopo la preposizione *da* formata dalla civetta, rappresenta un oggetto ignoto, la cui lettura però è accertata in *Xa*; il suo significato principale è ventre, utero, seno, e corrisponde al copto ϩнт. L'avoltoio nella scrittura geroglifica, è il simbolo della maternità (1), ed il gruppo che gli tien dietro composto di un vaso e del segmento di circolo posti sopra la volta celeste esprime il nome della Dea *Nou.t*, l'abisso celeste, la sposa del Dio Seb. L'uomo in atto di camminare appoggiato ad un bastone si pronunzia *aa*, ed ha il significato di vecchio, di anziano, di magnate. Il gruppo fonetico formato dalla linea ondulata (n) e dal segno della bocca (r) ripetuto due volte, seguito dal determinativo la testa di avoltoio, ha più significati, i principali sono quelli di coraggio, valore, bravura, quindi il rispetto, la stima, la venerazione, che devonsi al valore, al coraggio ecc.; qui

(1) Secondo la testimonianza di Horapollo, gli Egiziani credevano non avervi maschi fra gli avoltoi, ma fossero tutte femmine, e si fecondassero coll'esporsi durante i cinque giorni epagomeni ai venti del nord, o secondo Eliano ai venti del sud o di levante. Inoltre credevano che gli avoltoi, in mancanza di altri cibi, si lacerassero il seno per nutrire col proprio sangue i loro piccini, esempio commoventissimo di tenerezza materna.

è preso nel significato di venerare; il pulcino che accompagna questo gruppo ci indica che il verbo è al plurale, ed è retto dal geroglifico, la scure col segno del plurale, la cui pronunzia è neter.u gli Dei. Il gruppo composto della linea ondulata e della cerasta forma il pronome personale della 3ª persona singolare maschile corrispondente al copto ⲛⲉϥ.

L'occhio col suo complemento fonetico la bocca, la cui lettura è *ar*, ha il significato di fare, agire, ministrare; il pulcino indica che anche qui il verbo è al plurale, ed ha per soggetto il gruppo *neb.u nefr.u*, i Signori benefici, della linea quarta.

### Linea IV.

Il gruppo letto *neb.u nefr.u* formato dalla corba, segno della Signoria, in copto ⲛⲏⲃ e dal liuto, entrambi col determinativo del plurale, significa *i Signori benefici*, cioè gli Dei che cooperarono alla cacciata di Tifone, Dio del male. *Sen.t.f*, il primo segno di questo gruppo rappresentante un oggetto ignoto che ha per complemento fonetico la linea ondulata ha da se il suono *Šen* e corrisponde al copto ⲥⲟⲛ fratello, col segmento del circolo, segno del femminino, vale sorella. Il gruppo formato da una specie di sedia, la cui pronuncia è *es*, e dal segmento di circolo e dall'ovo, rappresenta il nome della Dea Iside. Questa Dea, sorella e moglie di Osiride, dopo la morte del marito, come dice la tradizione, tenne il trono dell'Egitto, finchè il figlio Horo cresciuto in età potè vendicare la morte del padre.

*S.men*: questo gruppo consta della *s* causativa e del geroglifico in forma di muro merlato, che ha per complemento fonetico la linea ondulata, la cui pronunzia è

*men*, e significa fermo, stabile, seguito qui dal determinativo il rotolo di papiro, corrisponde al copto ⲥⲙⲛ̀ stabilire, disporre.

*her ke.t.f.*: il primo segno di questo gruppo è la faccia, che ha per lo più a complemento fonetico la bocca, e rappresenta qui la preposizione *her* in copto ϩⲣⲁⲓ *in*, super; il 2° segno rappresenta una sedia o trono, e la sua pronunzia è *ke.t*; il 3° segno, la cerasta rappresenta l'affisso del pronome possessivo della 3ª persona singolare maschile. Il geroglifico che si trova dopo il nome del Dio *Seb*, che è considerato rappresentare un osso avviluppato ancora nella carne, si pronuncia *uua*; la sua forma piena che troveremo più sotto consta di una giovane giovenca in atto di riposo, del pulcino, del braccio e questo segno per determinativo; le idee che vi si attaccano sono quelle di figliazione, di gravidanza, di discendenza, di eredità; questa radice si è pure conservata nel copto in forma di ϯⲟⲩⲱ col significato di germe, propagine.

Il gruppo formato dalla falce, dal cubito e dal braccio è letto *ma* e significa vero, giusto, verità, giustizia, qui posto dopo il liuto, segno della bontà, è preso avverbialmente e vale veramente. La faccia ed il vaso, simbolo del cuore si pronunziano *her het*, e significano letteralmente *nel cuore*, ed in senso metaforico vale piacere, essere gradito, amabile ecc.......

## Linea V.

Il geroglifico la corba, che dicemmo poc' anzi essere il segno della Signoria, è adoperato ancora come aggettivo e corrisponde al copto ⲛⲓⲙ *omnis, omnes, omnia*.

Il gruppo *ts* col determinativo il piede di bilancia, ha

il significato di sollevarsi, innalzarsi, montare in alto, e si può paragonare al copto ϴⲞⲨⲤ *vertex* ed al ϫⲓⲥⲉ, ϭⲓⲥⲓ *extollere*, *exaltare*. Il segmento di circolo ed il pulcino che trovansi dopo il piede della bilancia costituiscono una delle forme participiali passive. *Xer Ra*, *Xer Tum*: Questi due gruppi sono formati dalla preposizione *Xer*, e dai nomi *Ra* e *Tum;* questi due nomi rappresentano la stessa divinità sotto due diversi aspetti. *Ra* è il sole orientale, il sole che illumina il nostro globo, *Tum* è il sole nel suo tramonto, il sole del mondo inferiore, l'uno rappresenta il sole che nasce, l'altro il sole che muore. Epperò sono spesso queste due divinità immedesimate in un solo Dio, come indica l'iscrizione geroglifica che accompagna l'immagine della divinità rappresentata sopra una stele in legno del nostro museo, che suona così: *Ra. Tum. neb. to.ti. Ra. Tum* Signore dei due mondi. Il Dio è ivi rappresentato in forma umana, con testa di sparviero, sormontata dal disco solare, e seduto e fasciato come *Phtah*, tenendo nelle mani i due scettri di Osiride, cioè lo scettro ad uncino e lo staffile.

Il gruppo *ahi* coll'uomo, che tiene le braccia sollevate, per determinativo, esprime le idee di gioventù, di gioia, di allégrezza. Dopo l'uomo fu per errore del lapidario posto il geroglifico rappresentante il *liuto*, il quale deve qui essere trasportato dopo il gruppo *hru pen*.

## Linea VI.

*As* gruppo formato dal fonetico la foglia (*a*) e dal dorso di sedia (*s*) rappresenta qui una particella separativa che tradussi per *e*.

Il gruppo composto della rondine col suo complemento fonetico la bocca si pronunzia *ur*, e significa grande, anziano.

Il gruppo formato da una specie di nodo e dal fonetico *s*, la cui lettura è *mes* corrisponde al copto ⲙⲓⲥⲉ generare, produrre, col segno del plurale vale figli, *nati* ecc.; la particella *n*, qui rappresentata dalla parte inferiore della corona detta *Pschent*, che congiunge questi due gruppi (*ur*.*n*.*mes*.*u*), converte l'aggettivo positivo del primo gruppo in superlativo relativo, epperò Osiride è qui chiamato il più grande dei figli di Seb.

Toth è lo Scriba degli Dei, l'autore dei libri sacri, quegli, che aiutò Horo a combattere Set, ed è menzionato nel primo capitolo del rituale funerario o libro dei morti, come il Dio che deve far prevalere la parola di Osiride contro i suoi nemici nel giorno dell'apprezzazione delle parole; con ciò si vuol ivi indicare che il defunto coll'aiuto di Toth, che è la ragione, la sapienza, giunge solo nel *Netergar*, cioè nel mondo inferiore a possedere la verità che non gli era dato conoscere su questa terra, piena, come dice Ermes trimegisto, di menzogne, di mutabili parvenze e di errori.

## Linea VII.

In questa linea sono enumerate le principali azioni di Toth in favore di Osiride.

Il gruppo formato dai due vasi entro il loro sostegno e da un altro piccolo vaso accompagnato dal segmento di circolo si trova pure nel 1° capitolo del libro dei morti seguito ivi ancora dai segni della sovranità e della divinità, e designa i principali Dei del cielo egizio; la sua pronunzia è *tàtà*, poichè gli ultimi due segni, il piccolo vaso ed il segmento di circolo sono stranieri alla lettura, e significa capo, testa.

Il gruppo formato dalla civetta e dal phallus si pro-

nunzia *m.met* e corrisponde al copto ⲙⲡⲙⲧⲟ *ante*, *coram*, *in conspectu*.

Il geroglifico rappresentante una specie di pane rotondo, sacro, seguito dal segno della divinità col determinativo del numero plurale, si pronunzia *pau.t.neteru*, e significa propriamente Società, famiglie divine; ma siccome si trova in parecchi esemplari avere questo gruppo per variante il semplice segno della divinità (*neteru.gli Dei*), si può da ciò dedurre essere queste due espressioni sinònime.

Il gruppo *Xeft* o con metatesi *Xetef* avente per determinativo l'uomo in atto di percuotere, corrisponde al copto ϣⲁϥⲧ o ϣⲁⲧϥⲉ, *improbus*, *impius*, ⲁϭⲉⲃⲏⲥ, e si adopera principalmente in antitesi all'essere buono; così nel nostro inno Osiride, l'essere buono per eccellenza, ha per nemico l'essere malvagio, empio, impuro.

## Linea VIII.

L'uccello a grande ciuffo rappresentante una specie di *grù coronata*, si pronunzia *Xu*; questa radice di esteso e variato dominio racchiude principalmente le idee di splendore, di protezione, di beneficenza.

Lo scettro sormontato dalla testa di sciakal ha per complementi fonetici il dorso di sedia (*s*) e la bocca (*r*), la sua lettura è *user;* esso si trova frequentissimamente nelle scritture geroglifiche, e serve ad esprimere le idee di potenza, di ricchezza, di vittoria; la sua radice si è conservata nel copto ϭⲣⲟ, ϫⲣⲟ *vincere*, *victoria*.

Il geroglifico rappresentante uno scettro in forma di sistro, che si pronunzia *Seχem* è molto usato nel senso di potenza, forza, autorità, dominio.

## Linea IX.

Il geroglifico in forma di corba con due manici, avente al disotto tre globetti, determinativo dei minerali, la cui lettura è *nub*, corrisponde al copto ⲛⲟⲩⲃ, *aurum*. È rimarchevole l'epiteto d'oro, che qui si dà ad Osiride. Questo titolo lo si trova quasi sempre, nella forma di sparviero d'Oro, attribuito al vincitore di Tifone, il giovane Horo. Forse qui l'autore dell'inno volle con quest'epiteto far allusione alla vittoria di Osiride sopra i suoi nemici. Il gruppo *smesu*, col determinativo l'uomo appoggiato al bastone, significa anziano, vecchio. In Egitto, come in tutto l'Oriente, gli anziani, i vecchi esercitavano l'autorità, è perciò *smesu* un titolo onorevole, come osserva il signor Chabas (1), frequentemente applicato al nome di figlio; così nell'inno di *Khemmes* Osiride è chiamato il figlio anziano (primogenito), generato da *Seb*.

## Linea X.

Il gruppo formato dal geroglifico rappresentante un ramo di palma, e dalla corda attortigliata, che si pronunzia *uah*, ha varii significati, ma esprime principalmente le idee di sviluppo, di accrescimento ecc., ed in questo senso corrisponde al copto ⲟⲩⲁϩ, *addere*, *adiicere*, *augere*. Qui congiunto al gruppo *ta.tu* forma passiva del verbo *ta*, donare, significherebbe l'ampiamente, ossia riccamente donato; pare quindi, che il senso espresso colla frase *uah ta.tu em ro n neteru* sia: che gli Dei celebrano Osiride attribuendogli tutti i doni, tutte le facoltà, tutti i meriti.

(1) V. Chabas, *Papyrus magique Horris*.

### Linea XI.

In questa linea havvi una rottura nella stele, che non lascia ben cogliere il senso; pare tuttavia che si voglia qui fare un paralello tra il toro grande che risiede fra gli Dei tutti, ed il toro che risiedeva nel tempio di Eliopoli, al cui servizio era addetto il nostro scriba. Il tempio è qui espresso dal geroglifico in forma di rettangolo, avente alcuni segni nell'interno, seguito dal determinativo di abitazione; la sua pronunzia è *ha.t*, e significa casa, abitazione. Questo toro, che era nutrito con grandi cure nel tempio di Eliopoli, è chiamato nella linea 12ma immagine del Signore degli Dei.

### Linea XII.

Il gruppo formato dal pulcino in mezzo ai due segmenti di circolo, avente per lo più a determinativo una figura di mummia, si pronunzia *tut*, e corrisponde al copto ϴωοττ, *statua*, *idolum*, *simulacrum*; nel significato di immagine ce ne somministra esempio una stele delle mine d'oro, ove si legge: *entok tut anχ Ra*, tu sei un'immagine vivente del Sole.

Il gruppo che è letto *an*, formato dalla foglia e dalla linea ondulata, a cui si aggiunge talvolta l'uomo in atto di chiamare, è una forma energica della semplice linea ondulata. Questa forma si adopera particolarmente in principio di frase, in cui hassi a sottintendere il verbo *tet* (dire); così nel primo capitolo del rituale si trova l'espressione *an Toth*, che devesi tradurre per *detto da Toth*, o *Toth dice;* quindi nel caso nostro la traduzione letterale sarebbe *detto da loro*, oppure *essi dicono*, *gli Dei esistenti sono a te* ecc.

## Linea XIII.

Il primo gruppo di questa linea, avente per determinativo una ciocca di capelli, si pronunzia *sen*, e significa pelo, capigliatura, chioma; questa frase, presa nel suo significato letterale, direbbe: *gli Dei sono a te nella loro capigliatura*, espressione affatto oscura ed incomprensibile. Nell'inno ad Osiride, tradotto dal sig. Chabas (1), è attribuito a questo Dio la formazione delle famiglie divine, cioè l'organizzazione gerarchica del cielo egiziano per via dell'associazione e della combinazione dei tipi divini; ora questo stesso concetto potrebbe essere racchiuso in questa nostra oscura frase. Infatti la parola pelo, pelle, indica in tutte le lingue la nudità, l'assenza di ogni vestimento, di ogni ornamento, di ogni velo; ora gli Dei egizii non sono che immagini velate, nel fondo essi appartengono ad Osiride, o per meglio dire, si confondono nella personalità di Osiride, che è il Dio unico, generato in se stesso per suo proprio atto. Lo scriba *Thothemha* pare quindi aver voluto qui ricorrere alla semplicità del dogma fondamentale, spogliare gli ordini divini dei loro veli, e ridurli alla nudità della loro essenza.

## Linea XIV.

*Hotep:* questo gruppo, che si vede così frequentemente nelle steli funerarie nel senso di offerta, offrire, riceve varii significati; lo si trova pure conservato nel copto *hotep, conjungere, reconciliare, concinnare, optare:* qui parmi doversi prendere nel senso di *essere, mostrarsi*... L'uomo accoccolato col braccio disteso è una delle forme del pro-

(1) Vedi *Revue Archéologique*, année XIV.

nome della prima persona singolare, la linea ondulata che lo precede, rappresenta qui il segno del caso dativo.

### Linea XV.

*Nuk* formato dal vaso e dalla corba con manico avente per determinativo l'uomo, è una forma enfatica del pronome della 1ª persona.

Il geroglifico in forma di vaso capovolto si pronunzia *hon;* il suo significato principale è consacrare; quindi il consacrato come designazione 1° della persona reale nella forma così frequente di *hon.f* Sua Maestà. 2° del sacerdote; in questo significato lo troviamo conservato nel copto ϩⲟⲛⲧ *sacerdos*, il consacrato al Dio, il servo, lo schiavo del tempio.

Il geroglifico formato dal braccio disteso che tiene nella mano una specie di pane od offerta si pronuncia *ta*, e significa *dare*, concedere, donare; esso corrisponde al copto ϯ dare.

Il gruppo *tepa* composto di puri fonetici seguito dal determinativo il naso, corrisponde al copto ⲧⲉⲡ, ⲧⲟⲡ *gustare*, *gustus*, *sapor*.

Il geroglifico che rappresenta una vela, è uno di quei segni così detti polifoni, poichè esso può leggersi *ma*, e *nefi;* col primo nome è designato più propriamente il vento che gonfia le vele; col secondo il soffio respiratorio, il soffio della vita, ed in questo secondo senso corrisponde al copto ⲛⲓϥⲉ *spiritus*, *alitus*, *flatus;* il soffio della vita è qui considerato dono di Osiride. Così nel capitolo XV del rituale funerario il defunto invoca da Osiride il soffio della vita con queste parole: *ta.k nifu ntm.em anχ n As. iri*.... dona i soffii soavi della vita all'Osiride ecc.

Il geroglifico che sembra rappresentare un vaso sospeso,

accompagnato dal suo complemento fonetico la foglia, si pronuncia *ma*, e si adopera principalmente per formare il comparativo di eguaglianza; esso corrisponderebbe al nostro avverbio *come*, *del pari che* ecc.

## Linea XVI.

Il vaso in forma di *kotyliskos* senza manico si pronunzia *hes;* il Sig. Chabas dà a questa radice parecchi significati, fra i quali havvi pure quello di favore, grazie.....

Il gruppo formato dalla foglia e dal pulcino ha ora il valore di semplice particella congiuntiva, e corrisponde al copto ⲁⲩⲱ *et etiam*, ora rappresenta il verbo sostantivo, e corrisponde al copto ⲱ, ⲟ̀ⲓ, *esse*.

Il gruppo formato dalla falce, dal cubito e dal braccio col determinativo il rotolo di papiro si pronuncia *ma*, e corrisponde al copto ⲙⲉ, ⲙⲏⲓ, *veritas*, *justitia*.

Il geroglifico formato dalla testa umana, la cui lettura è *tep*, e *ap* (ⲁⲡⲉ), più frequentemente ancora accompagnato dalla faccia nella forma di *her tep*, corrispondente al copto ϩⲓⲧⲡⲉ *super*, rappresenta la preposizione su, sovra; il geroglifico, sul quale si trova collocato, è il segno della terra, la cui pronunzia è *to*.

Il Socio Prof. Ghiringhello prosegue la lettura del suo lavoro critico sulle dottrine di Darwin.

Di che si fa manifestissimo l'errore capitale di Darwin ed il vizio ond'è offesa e guasta l'intiera sua teoria; questo si è l'assomigliare dapprima lo svolgimento organico procedente da un'azione immanente e continua intrinseca ed inerente all'organismo, all'augumento inorganico dipendente da mere cause estrinseche ed occasionali; di poi il confondere il processo meramente accrescitivo col formativo; da ultimo il dar un valore sostanziale a semplici modificazioni e riguardare come loro causa sufficiente ed effettiva ciò che ne è una mera coefficienza o condizione. Il che tutto deriva dal non avere mai preso a considerare la natura e l'origine delle varietà, contentandosi di osservare il modo con che sòrte soglionsi o si possono mantenere, accrescere e perpetuare. E qui pure nuova confusione e nuovo errore, sì coll'attribuire alla così detta elezione naturale il procedimento costante, regolare, perfezionativo, proprio dell'artifiziale (locchè pe' Darwiniani equivale a riconoscere nel caso una finalità, cosa per sè assurda e contraddittoria alla loro teoria); sì, è più ancora coll'assegnare al processo casuale una maggior efficacia, potendosi esso prolungare per un periodo indeterminato; laddove la diuturnità del processo non ne altera la condizione, ed una serie di casi (oltrechè discontinua e ripugnante alla natura di uno svolgimento organico), quanto più cresce tanto meno riuscirà costante e regolare, come appunto richiede la formazione o trasformazione di un organo od organismo qualunque. Sotto il quale aspetto l'elezione naturale, che è quanto dire casuale, sottostà di gran lunga all'artifiziale tutta intesa a rendere stabili

e progressive quelle varietà, che, accidentali per origine, lo sarebbero del pari per la durata, se non fossero artifizialmente mantenute e promosse le condizioni favorevoli, impedite o rimosse le contrarie alla stabilità ed all'incremento delle prescelte fra quelle subitanee varietà (1). Di qui l'eccellenza dell'Arte sopra la Natura nel moltiplicare e diversificare le razze, senza renderne perciò più prossima od anche solo possibile la specifica trasformazione; scemando la loro fecondità quando si allontanano di soverchio dal tipo primitivo; essendo al contrario sempre possibile il ricuperarla col rinvertire al medesimo mediante l'accoppiamento anco delle più dissimili varietà. Ondechè, il limite insuperabile all'Arte non derivando dal tempo, ma dall'indole stessa delle varietà, non è meglio superabile dalla Natura; la quale anzi, trattandosi di varietà non già contemporaneamente comuni a molti (come le dovute a particolari condizioni di contrada o di clima), ma originariamente individuali, quell'estremo limite essa lo può raggiungere d'un tratto, tornandole così agevole il primo, come l'ultimo grado di qualsivoglia più spiccata morfologica varietà; ed al contrario impossibile affatto il percorrerli per singula graduatamente, per mancanza non così di tempo, come di regolarità, non essendo questa una proprietà inerente alle produzioni accidentali; al qual difetto l'Arte sola può supplire, giovandosi costantemente delle singole, che le offre o le consente la Natura. Se questa pertanto può, per esempio, produrre un toro privo affatto di corna, come quello da cui per testimonianza d'Azara fu vista originarsi un'intiera razza scornuta nel-

(1) V. Paul Janet, *Le Matérialisme contemporain*, *Revue des Deux Mondes*, 18 décembre 1863, pag. 571-72. *The Reign of the Law, by the Duke of Argyll*. London 1871, pag. 227.

l'America meridionale (1); non potrebbe tuttavia, con continue successive generazioni farle insensibilmente crescere o scemare, come ciò può avvenire col sussidio dell'arte, non però oltre quel limite, entro cui è necessariamente circoscritta qualunque morfologica varietà; non potendo essere indefinitamente progressivo un mero accidente, nè indefinitamente variabile una definita e determinata varietà.

Gli è dunque chiaro abbastanza che l'esperienza non offre nessun dato in appoggio della teoria di Darwin, il quale anche solo dalle condizioni richieste perchè una data varietà diventi stabile, progressiva e perpetuale, avrebbe dovuto argomentare l'immutabilità delle specie anzichè la possibile loro trasformazione. Perocchè dove non può l'Arte congiunta colla Natura, molto meno vi potrà questa, impotente di per se sola a produrre mai in eterno una serie regolare, continua e progressiva di accidentarie varietà; impotentissima e per sè e coll'Arte a fornirle di sostanzial momento e valore, quale si è il formativo, trasformativo, organatore, meri accidenti com'esse sono vuoi per origine, vuoi per natura, non potendo svestire questo loro carattere, quando pure la loro serie si supponga indefinita. Ondechè la specifica immutabilità è presupposta e condizionata dalla natura stessa delle varietà individuali, risultamento che sono ed espressione del rapporto fra l'immutabilità del principio vitale formativo, organizzatore, e la variabilità de' corrispettivi elementi, soggetto e condizione dell'organizzatrice virtù; suscettivi cioè di essere da lei ridotti ad unità d'organismo e, quanto dura la vita, per assimilazione ed escrezione del continuo avvicendati. E per fermo, tolta

(1) V. De Filippi, *Diluvio Noetico*, pag. 84.

l'immutabilità, cioè la costante identità del principio formativo, organizzatore, individuante, vien meno il concetto stesso di organismo, d'individuo, e manca con ciò il soggetto della varietà; al contrario senza alcuna varietà negli elementi e nelle condizioni in cui si esercita il principio organizzatore ed individuante, non è possibile nessuna varietà individuale. Quindi la necessità dei due termini correlativi e la conseguente reciproca loro limitazione: la varietà non potendosi estendere oltre i confini entro cui è circoscritta l'azione organizzatrice ed assimilativa, e come tale necessariamente determinata; suscettiva bensì di maggiore o minore intensità secondochè gli elementi e le condizioni le sono più o meno appropriate; ma impotente a trascendere l'àmbito di questa appropriazione, che si è quello stesso dell'organizzatrice ed assimilatrice attuosità, la quale, se può essere più o meno libera od impedita, sarebbe prima spenta che trasmutata (1).

Della quale limitazione la quotidiana esperienza ci fornisce abbondanti e manifeste prove nel tempestivo od intempestivo nascere, compiuto o mancato accrescimento, nella maggiore o minore perfezione o deformità, nella più o meno buona o ria valetudine, matura od immatura morte ond'è capevole qualsivoglia organismo, e n'andrebbe esente ove fosse possibile (e se mai, lo dovrebb'essere sempre), un'indefinita trasformazione, escludente così la perfetta conformazione come la mostruosità, la perfetta salute come la mortalità; tutte condizioni che importano un ultimo limite insuperabile, nè possibile a raggiungersi senza estremo danno o somma utilità. Ned è necessaria la morte o la morbosità, e nè anco la decrepitezza o la

(1) V. Fée, *Le Darwinisme*, pag. 39-41.

vecchiaia per accertarcelo; basta la più fiorente età: quando cioè l'organismo ha tocco l'apice del suo esplicamento, ove giunto s'arresta e più non sale; poi declina e decade, nè punto punto s'immeglia o si trasforma. E donde mai tale sosta o decadimento universale e perenne, se la formazione dell'organo deriva dall'uso, e da questo il crescere non che il durare della relativa funzione? E fosse pure perpetuabile, come mai l'uso e la funzione d'un organo lo potrebbe trasformare? Non è egli evidente che, se la virtù organizzatrice è necessariamente circoscritta nel campo di sua azione, lo è appunto perchè formativa e non trasformativa? Quindi, compiuto l'organismo, non ne inizia l'impossibile trasformazione, ma ne ritarda l'inevitabile distruzione, avvivandolo, conservandolo, riparandolo sì e come il consente il secondo declinante periodo della vita individuale. Or come mai sarebbe possibile la trasformazione che si suppone scontinua ed indefinita, mentre la formazione non è possibile se non a condizione di essere continua e doppiamente limitata vuoi in estensione vuoi in intensità, ed allora è compiuta e perfetta quando lascia libero il campo alla virtù generativa, che si è appunto la specifica (1) riproducente un nuovo suo esemplato, non già iniziante un novello esemplare, qualunque essere possa l'individuale differenza fra l'individuo generante ed il generato?

La continuità pertanto e la periodicità del corso formativo che si assomma e si compie nella potenzialità generativa, cioè nella facoltà di rinnovare un altro ciclo genetico-generativo concentrico al precedente e specificamente identico,

(1) V. De Quatrefages, *Métamorphoses de l'homme et des animaux*. Paris, 1867, pag. 76. De Filippi, *Delle funzioni riproduttive negli animali*, Milano 1856, pag. 2, col. 45, 71.

e così seguitamente con tale costante immutabilità che nella geneagenesi e nel polimorfismo se ne ha la migliore prova anzichè un'eccezione, avrebbe dovuto mostrare al Darwin l'impossibilità e la contraddizione che il principio formativo, e come tale riproduttore della stessa forma, possa mai disorbitare dall'àmbito in che si raggira, e farsi ad un tempo stesso formatore, sformatore, trasformatore dell'organismo che deve esemplare la sua virtù. Virtù che intrinsecamente inalterabile, può essere estrinsecamente più o meno o del tutto impedita, alterata non mai; quindi possibile od impossibile la perfetta od imperfetta formazione del corrispettivo organismo, e per ciò stesso impossibile la formazione d'un altro; che è quanto dire, impossibile che nella formazione d'un organismo per intrinseca virtù od estrinseca adattazione si origini una varietà iniziativa della specifica di lui trasformazione. La quale, non che compiuta, non sarà mai iniziata da nessuna varietà, qualunque ne possa essere la stabilità e l'incremento, oggetto delle indagini Darwiniane; utilissime a riconoscere e circoscrivere il campo della possibile oscillazione fra il vario e l'identico, la vitalità e la morte, l'ultima individuale perfezione e la mostruosità; ma impotenti a scoprire e dimostrare il trapasso alla specifica trasmutazione delle accumulate varietà, alla quale son tutte e singole equidistanti, come un breve istante ed una miriade di secoli lo sono all'eternità.

Pregiudicata per tal modo l'impossibilità della specifica trasformazione così dalla natura stessa ed originazione della varietà, come dalla periodicità del ciclo genetico-generativo; vien pure confermata dal tenore del processo formativo incompossibile coll'ipotesi Darwiniana di una serie indefinita e discontinua di successivi accidentali in-

crementi, fattori o strumenti della presunta progressiva trasformatrice varietà: vuoi perchè l'accidentario, il discontinuo, l'indefinito è incompatibile col predefinito, costante, regolare e continuo andamento del processo formativo ed organatore; del quale non viene meno nè la costante regolarità, nè la terminatezza, nè la continuità, anche quando esso percorre diversi distinti stadi, come nel polimorfismo e nella geneogenesi, ricorrendone determinato e costante il numero e l'ordine con che si succedono, l'inizio ed il termine di ciascuno in particolare, che è quanto dire la rispettiva sua continuità; bastando l'interrompere a mezzo il corso una delle sue fasi, per rendere impossibili le susseguenti; vuoi perchè se accidentale è l'inizio della varietà, accidentale si è pure la sua durata; quindi doppiamente accidentali i successivi incrementi che la presuppongono come condizione dell'originaria loro accidentalità; nè solo accidentali, ma impossibili affatto nell'ipotesi Darwiniana, perchè privi dell'unico fondamento di loro durevolezza, che si è la naturale elezione, conseguenza della rispettiva loro utilità nella lotta vitale, con cui non hanno nè possono avere nessunissima proporzionalità.

Di vero, se gli individui che hanno dalla natura sortito un privilegio qualunque, maggior forza, ad esempio, o robustezza, astuzia, destrezza, agilità, e tale da assicurar loro sui congeneri rivali un vantaggio nella lotta per l'esistenza, non lo trasmettono che ben raramente, e non mai continuamente alle successive generazioni, come lo prova la quotidiana esperienza; il presumere che un'iniziale, impercettibile varietà, i cui primi incrementi si hanno pure a supporre così lenti e tenuissimi da rimanere inosservati ed inosservabili per secoli e

secoli (1), possa nel frattempo sussistere e perennare mercè il vantaggio che l'individuo da essa ritragge per la lotta vitale; questa, anzichè logica induzione, ci pare soverchia credulità. Se non che, non solo ipotetico e problematico affatto si è il presunto vantaggio dell'organo iniziale, ma affatto nullo, non essendo ancora possibile la relativa funzione, la quale, come non precede, così non accompagna la formazione dell'organo, ma le è susseguente, presupponendolo già bell' ed organato in tutte le sue parti constitutive; cioè condotto a quel grado di organamento e di naturalezza in che, compiuta la conformazione del vitale organismo, se ne inizia il mero accrescimentò; ed il confondere l'uno coll'altro periodo assegnando al primo le proprietà del secondo, come fanno per necessità d'ipotesi i Darwiniani, equivale al confondere ed immedesimare la vita del feto con quella del neonato, e conseguentemente l' elezione naturale nella lotta per l'esistenza quando la lotta non è ancora possibile, e l'organo che vi debbe concorrere, non che nascente, non è peranco organato. Lasciando stare che, ove pure lo fosse, ciò non basterebbe per assicurargli l'ereditaria stabilità, ed un valevole presidio contro le frequenti e molteplici cause di distruzione troppo più pronte ed efficaci, perchè vi possano essere di schermo queste o quelle accidentali varietà suscettive di tenuissimi secolari incrementi (2).

(1) Darwin, *On the Origin of the Species*, pag. 88.

(2) V. *Revue scientifique de la France et de l'Étranger*, 2me Série, N° 5, 29 juillet 1871, pag. 99-100.

# INAUGURAZIONE DEL BUSTO

DI

## AMEDEO PEYRON

SOCIO DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

ECC.

Il dì 28 di aprile del 1872 veniva solennemente inaugurato il busto di Amedeo Peyron nelle gallerie della R. Università di Torino, dove l'illustre Orientalista e Filologo aveva lungamente professato. Quella solennità della scienza era onorata dalla presenza di S. A. R. il Principe di Savoja-Carignano: vi intervennero ragguardevoli personaggi, Membri dell'Accademia delle Scienze, Professori dell'Università, ecc. Gaspare Gorresio, in nome della R. Accademia delle Scienze, vi pronunziava il seguente discorso:

Altezza Reale,

Onorevoli Signori,

L'onorato giudizio proferito dai due egregi oratori che hanno testè ragionato dell'illustre uomo di cui oggi si onora la memoria, come risponde e s'accorda all'autorevole giudizio vostro, così verrà pur senza dubbio confermato e sancito dalla storia. Essa registrerà fra i nomi

più onorandi delle sue pagine il nome di Amedeo Peyron, e narrerà ad esempio e ad eccitamento di coloro *che questo tempo chiameranno antico*, ciò che egli fece per la scienza, per l'incremento dei buoni studi, per l'onore e la gloria scientifica d'Italia.

Io non prenderò, o Signori, a descrivere partitamente dinanzi a Voi, qui convenuti ad illustrare una solennità della scienza, la nobile vita di Amedeo Peyron; mio unico intento è di rendere omaggio alla memoria d'un uomo insigne, che mi reputo ad onore d'aver avuto prima a maestro in questa Università, poi a Collega nella Reale Accademia delle Scienze di Torino. Non parlerò del tempo oramai lontano d'oltre a trent'anni, *grande mortalis ævi spatium*, in cui il discepolo ascoltava con reverenza ed affetto la sapiente ed efficace parola dell'illustre maestro che apriva con larga dottrina le fonti della letteratura, della storia e della civiltà greche. Una sola cosa dirò: che fra i lunghi e molteplici studi cui diedi opera costante negli anni che seguitarono a quel primo e fecondo insegnamento del Peyron, i principii, le norme di critica storica, di filologia, di scientifica investigazione che io attinsi dalla bocca del maestro, durarono impressi nella mia memoria, e furono sovente guida ai miei lavori.

Ma nell'Accademia delle Scienze dove fui per molti anni Collega del Peyron, il frequente e vivo contatto intellettuale, la comunanza di studi, lo scambio di pensieri, d'idee e d'opinioni scientifiche, mi diedero opportunità di conoscere e d'apprezzare quanta fosse la dottrina, la sagacità, la perspicace e profonda critica del Peyron. Quivi io l'udii, e con me l'udirono gli onorevoli miei Colleghi, ora interpretare con mirabile acume scientifico un luogo geometrico d'uno dei *Dialoghi* di Platone, ora illustrare

un passo di Tucidide attenente al territorio Piraico, ora ragionare con sapiente discorso dei governi federativi della Grecia e dell'origine dei tre illustri dialetti greci, paragonata con quella dell'eloquio illustre italiano, lavoro d'acuta perspicacia e sommamente ingegnoso, di cui mi rammento che parlava spesso con lode in Parigi, or son molt'anni, il dottissimo FAURIEL, che tanto conosceva ed amava le letterature dell'Italia e della Grecia.

Altri scritti non meno pregevoli per varia scienza veniva il PEYRON esponendo a mano a mano sopra differenti soggetti, in diverse adunanze accademiche. Illustrò con grande copia di dottrina giuridica frammenti inediti del Codice Teodosiano ricavati da palimpsesti, lavoro che venne meritamente pregiato in Italia e fuori d'Italia, e soprattutto in Allemagna; interpretò con largo corredo di dottrina e di critica filologica papiri greci del Museo egizio torinese; lesse memorie e saggi di studi sopra codici Cofti, sopra stele, sopra medaglie fenicio-tarsesi, sopra un trattato di prosodia di Teodosio Alessandrino; e negli ultimi anni del viver suo riordinò e lesse in più tornate le *Notizie per servire alla storia della reggenza di Cristina di Francia, Duchessa di Savoja*, opera in cui abbondano il sentimento della verità storica, la critica e le sagaci ricerche, e che corresse e raddrizzò molte inesattezze ed errori antichi, e finalmente la sua bella illustrazione delle Tavole d'Eracléa, notabile lavoro che per fermezza e vigor di ragionamento, per sicurezza di metodo critico, indica un intelletto nella pienezza delle sue forze, piuttosto che una mente già più che ottuagenaria. Tutti questi lavori letti ed esposti in vari tempi dal PEYRON nelle tornate dell'Accademia, e stampati poi ne' Volumi delle Memorie accademiche, ascoltati con quell'attenzione

che si conveniva all'autorità scientifica del suo nome, cercati e studiati da molti, letti ed apprezzati in contrade straniere, mantenevano efficacemente in Europa l'antica fama dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Amedeo PEYRON fu insigne orientalista, e comprese nel giro de' suoi studi orientali il semitismo ebraico, e l'egittologia cofta; fu valente ellenista, e s'addentrò con lungo studio ed amore nell'intima conoscenza della lingua, della letteratura, della storia e della civiltà greca; fu soprattutto eminente filologo. Non è qui luogo nè tempo di mettere in rilievo con lungo discorso questi tre pregi, questi tre aspetti, direi, dell'ingegno del PEYRON; ma due altre qualità rimarchevoli in sommo grado, due rare doti possedeva il PEYRON, che meritano d'essere qui particolarmente notate.

Egli aveva nelle sue indagini scientifiche un sentimento intimo, profondo, vero, della schietta e viva realtà delle cose, una giusta comprensiva dei fatti e delle lor condizioni naturali.

Ora per sùbita intuizione, ora per sagace congettura, egli sapeva con singolare discernimento intravvedere, comprendere, dichiarare la natura, la reale verità, la significazione delle cose storiche o morali, la diritta ragione dei fatti; sapeva discernere quanto nei fatti si racchiude, e interpretarli, chiarirli, esporli con mirabile sagacia. Il suo giudicio era fermo e imperturbato; nè gli facea velo o l'immaginativa che seduce, o l'apparenza che inganna. Chi ha letto le belle appendici che egli pose al suo volgarizzamento di Tucidide, comprenderà facilmente la verità di quel ch'io dico. L'ingegno del PEYRON abborriva dalle congetture arrischiate, dalle ipotesi che non han fondamento, dalle conseguenze erronee. Ei conosceva come la mancanza del sentimento intimo e giusto della

realtà, del senso comprensivo dei fatti e delle naturali lor connessioni, produce quei sistemi, quelle teorie più appariscenti che vere, le quali, dopo aver gettato per alcun tempo una dubbia luce, cadono, e si perdono nell'ombra.

L'altro notevole pregio della mente del Peyron, era, che in ogni suo lavoro di scienza, od esponendo a mano a mano qualche nuovo e particolare suo giudizio critico, o meglio penetrando e determinando la natura del tema ch'egli prendeva a trattare, o mettendone in rilievo qualche nuovo aspetto, o scoprendo qualche nuova sua attinenza, qualche recondita analogia sfuggita ad altri, per tutto egli imprimeva un marchio suo proprio originale, lasciava traccia d'un tocco di maestro. Ed è questa una delle principali e proprie virtù dei valenti ingegni che mirano addentro nella reale e vera sostanza delle cose e non stanno contenti alle apparenze esterne che hanno sovente sembianza di vero e son fallaci. Citerò a conferma del mio detto la principale forse delle opere del Peyron, la *Grammatica* ed il *Lexicon linguae copticae*, pubblicati a Torino trentasette anni or sono. Quivi il Peyron, entrando con nuovo concetto in una via diversa da quella che tennero i suoi predecessori, e riducendo tutti i vocaboli cofti alle loro radici, onde meglio chiarirne l'origine e la natura, compose un libro, o per meglio dire due libri non meno opportuni ed utili ai cultori speciali della lingua *Copta*, che agli investigatori dei geroglifici egizi, alla cui intelligenza tanto giova la piena e perfetta conoscenza dei dialetti cofti. Citerò qui ancora la descrizione che egli fece dei Codici dell'antico Monastero di Bobbio, nella quale ogni articolo, si può dire, contiene una propria e speciale idea che gli dà luce e rilievo, ed

il bel suo lavoro sulle celebri Tavole d'Eracléa, in cui, sebbene già più che ottuagenario, ragionò con tanta lucidità di mente e novità di pensiero di cose filologiche ed archeologiche.

Era il sembiante di Amedeo Peyron intento, meditativo, aperto, quale voi qui lo vedete nell'effigie che ne ritrasse un artista d'ingegno, che ha mente elevata, e vivo il sentimento ideale dell'arte. Era ampia la sua fronte, vivace ed acuto il suo sguardo, animata ed efficace la sua parola. Tale io lo conobbi, lo frequentai e l'amai per lunghi anni. Ed ora, sul finire di queste brevi mie parole, manifesterò un desiderio, un voto: possa il grande esempio del Peyron essere efficace sulla nuova generazione che a lui sottentra! Possa la nuova età ben comprendere, che nelle nazioni, come negli individui, perchè v'abbia intimo accordo, armonia, progresso, fa d'uopo che siano egualmente attuate ed operose tutte le loro facoltà intellettuali, fisiche e morali!

---

Il Signor Professore Edoardo Dulaurier, Membro dell'Istituto di Francia, che trovavasi di passaggio in Torino, e fu invitato a quella solennità scientifica, pronunziava a nome dell'Istituto di Francia, di cui Amedeo Peyron era Socio straniero, la seguente allocuzione:

*Messieurs*,

Si la fortune sème trop souvent les disgrâces sur le chemin de notre vie, elle nous réserve aussi quelquefois des instants de joie et de bonheur; l'heure présente est pour moi un de ces instants les plus doux et les plus précieux. Ce sentiment, je l'éprouve en me retrouvant dans cette noble et splendide ville de Turin, convié à m'unir à vous dans l'hommage que vous venez rendre au grand Savant, dont la figure méditative et inspirée, retracée par un habile ciseau, vient d'être dévoilée à nos yeux. D'autres voix plus autorisées que la mienne vous ont raconté avec autant d'éloquence que de vérité les vertus qui ont marqué la carrière d'Amédée Peyron, les travaux qui rendront sa mémoire impérissable. J'aurais mauvaise grâce à vous répéter ce qui a été dit beaucoup mieux que je ne saurais le faire, et à abuser de la bienveillance avec laquelle vous voulez bien m'écouter; permettez-moi seulement de vous révéler l'impression profonde et chère que produit sur moi le spectacle qui s'offre à mes regards dans cette enceinte. Que vois-je en effet? Un Prince illustre de la Maison Royale d'Italie, à ses côtés un Homme d'État éminent par ses talents politiques, connu par son érudition, les doctes Professeurs de l'Université,

les Magistrats municipaux de Turin, une jeunesse studieuse, l'élite des habitants, tous accourus à cette solennité, empressés de manifester leur sympathie et leur admiration pour un des plus glorieux enfants de cette cité. Quelle haute idée doit se former celui qui, comme moi, arrive pour la première fois dans vos murs, d'une nation qui sait si bien apprécier, si bien honorer le mérite scientifique et moral, et quel bel avenir pour elle ne peut-on pas entrevoir!

La réputation de votre compatriote rayonnait au loin; elle s'était étendue dans toute l'Europe, et notre Institut de France se l'était associé depuis longtemps; en me présentant ici pour m'incliner avec vous devant le buste monumental érigé à sa mémoire, je ne fais que prévenir le vœu de mes confrères et m'acquitter d'un devoir qu'ils me sauront gré, j'en suis sûr, d'avoir rempli. Si la gloire d'Amédée Peyron est un patrimoine que l'Italie a le droit de revendiquer et dont elle peut être fière, laissez-moi dire aussi que, par ses recherches et ses découvertes, il appartient à la grande patrie littéraire qui n'a d'autres limites que celles du monde civilisé, et que ses travaux resteront à jamais le lot de l'humanité.

---

*L'Accademico Segretario*
Gaspare Gorresio.

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° AL 30 APRILE 1872

| | Donatori |
|---|---|
| Programma certaminis poëtici ab Academia Regia disciplinarum Nederlandica, ex legato Hoeufftiano, indicti in annum MDCCCLXXII. | R. Accademia di Amsterdam. |
| Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Januar, 1872; 8°. | Accademia R. delle Scienze di Berlino. |
| Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Serie V, vol. XIII. Gennaio e Febbraio 1872; 8°. | Società Med.-Chirurgica di Bologna. |
| Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia indica. Vol. III, n. 9-13. Calcutta, 1871; 4°. | Comm. geologica dell'India (Calcutta). |
| Records of the Geological Survey of India; vol. IV, parts 3, 4. Calcutta, 1871; 8°. | Id. |
| Observations on the Geology and Zoology of Abyssinia etc., by W. T. BLANFORD. London, 1870; 1 vol. 8°. | Id. |
| The Journal of the Royal Dublin Society; n. 40. Dublin, 1872; 8°. | Società Reale di Dublino. |
| Abhandlungen der mathem.-phys. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig; Band XIV, n. 6; Band XV, n. 1, 2. Leipzig, 1871; 8° gr. | Reale Società delle Scienze di Lipsia. |

Reale Società delle Scienze di Lipsia.

**Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig; mathem-phys. Classe; 1870, n. 3, 4; 1871, n. 1-.3. Leipzig, 1871; 8°.**

Istituzione Reale della Gr. Brett. (Londra).

**Proceedings of the Royal Institution of Great Britain. Vol. VI, part. III and IV, n. 53 and 54. London, 1871; 8°.**

R. Istit. Lomb. (Milano).

**Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Rendiconti, Serie II, vol. V, fasc. 5-7. Milano, 1872; 8°.**

Società dei Naturalisti di Modena.

**Annuario della Società dei Naturalisti in Modena; anno VI, Gennaio-Marzo 1872. Modena, 1872; 8°.**

Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri.

**Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. Carlo Alberto in Moncalieri; vol. VI, n. 4; 4°.**

Società Reale di Napoli.

**Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Anno X, fasc. 11 e 12, 1871; fasc. 3, 1872. Napoli; 4°.**

Soc. Filomatica di Parigi.

**Bulletin de la Société Philomatique de Paris. Tome septième, Janvier-Décembre 1871. Paris, 1871; 8°.**

Soc. di Geografia di Parigi.

**Bulletin de la Société de Géographie etc.; Février 1872. Paris; 8°.**

R. Università di Parma.

**Corso degli studi nella R. Università di Parma, per l'anno scolastico 1871-72. Parma, 1872; 1 fasc. 8° gr.**

Imp. Soc. Botan. di Pietroburgo.

**Atti dell'Imperiale Società botanica di Pietroburgo (in russo). Tom. I, disp. 1ª. Pietroburgo, 1871; 8°.**

Accad. Pontificia de' Nuovi Lincei (Roma).

**Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Anno XXV; Sessione III del 18 Febbraio 1872. Roma, 1872; 4°.**

R. Accademia dei Fisiocritici (Siena).

**Rivista scientifica pubblicata per cura dei Fisiocritici. Anno IV, fasc. 1; Gennaio-Febbraio. Siena, 1872; 8°.**

Municipio di Torino.

**Bollettino medico-statistico, compilato dall'Uffizio d'igiene della Città di Torino; Ottobre e Novembre, 1871; 4°.**

Id.

**Bollettino Medico-statistico della Città di Torino; dal 18 Marzo al 21 Aprile 1872; 4°.**

R. Acc. di Medic. di Torino.

**Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino; n. 9-11, 1872; 8°.**

Relazioni delle esperienze e visite fatte dagli Allievi della R. Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri in Torino nelle loro esercitazioni pratiche autunnali; pubblicazione compilata ed eseguita per cura degli stessi Allievi sotto la direzione dei Professori. Anno IV; tomo V. Torino, 1869; anno V, tomo VI, 1870; 8°. — R. Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri (Torino).

Campionari di merci per l'Oriente. I. Circolare del Presidente. II. Relazione del sig. Emilio Cerruti. Torino, 1872, 1 fasc. 8°. — Soc. promotrice dell'Industr. naz. (Torino).

Bulletin de la Société d'Agriculture et d'Horticulture de Vaucluse. Tome XX, Décembre 1871; Tome XXI, Janvier et Février 1872. Avignon; 8°. — Società d'Agric. e d'Ort. di Valchiusa.

Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; tomo I, Serie III, disp. 4ª. Venezia, 1871-72; 8°. — R. Istit. Veneto (Venezia).

Intorno a due Codici Vaticani della epistola *De Magnete*, di Pietro Peregrino di Maricourt, ed alle prime osservazioni della declinazione magnetica; Nota del P. D. Timoteo Bertelli, Barnabita. Roma, 1871; 1 fasc. 4°. — Sig. Principe B. Boncompagni.

Stato meteorologico della Città di Genova per l'anno 1871. Relazione del Prof. P. M. Garibaldi. Genova, 1872; 1 fasc. 8° gr. — L'Autore.

Géologie du tunnel du Fréjus, ou percée du Mont-Cenis; par Gabriel de Mortillet. Annecy, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

Sulla ricerca della conica, rispetto alla quale due coniche date sono polari reciproche; Memoria I e II, del Prof. Ferdinando Ruffini. Modena, 1871-72; 2 fasc. 4°. — L'A.

Rapport à l'Académie de Bordeaux sur deux Mémoires de M. Linder et de M. le C^te Alexis de Chasteigner, et réplique aux observations critiques de M. Raulin sur ce rapport etc.; par M. Charles des Moulins. Bordeaux, 1870; 1 fasc. 8°. — L'A.

Fragments Zoologiques. - I. Questions obscures relatives a l'*Hydractinia echinata* Flem., et à l'*Alcyonium domuncula* Lamk., tous deux logeurs de pagures. - II. Notes spécifiques sur le genre *Polia* d'Orbigny (Solénacées), par M. Charles des Moulins etc. Bordeaux, 1872; 1 fasc. 8°. — L'A.

# CLASSE

DI

# SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

---

Maggio-Giugno 1872.

# CLASSE
## DI SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

**Adunanza del 5 Maggio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Il Socio Prof. Dorna legge la seguente Nota:

### *Sulle Carte celesti della Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

Ho ricevuto lettere dall'interno e dall'estero, dalle quali mi risulta che il nostro Atlante di Carte celesti ha incontrato il favore del pubblico e dei dotti. E sono ben lieto di ciò, perchè ha costato lunghe fatiche ed un'ingente spesa all'Accademia.

Come dissi nella Relazione, che precede gli schiarimenti al Catalogo ed alle Carte, avendo con queste avuto di mira un duplice scopo, quello cioè di fornire buone Carte agli osservatori ed un Atlante alle Scuole, il nostro lavoro sotto il primo punto di vista non è stato trovato privo di inconvenienti dall'Astronomo sig. Schiaparelli. Questi essendo il fondatore della Teoria Cosmica delle stelle cadenti, titolo che gli valse anche quest'anno una medaglia d'oro dalla Società Astronomica di Londra, le sue parole hanno un gran peso e meritano di essere ascoltate, avendo le Carte per iscopo principale le stelle cadenti. — Egli le trova un po' piccole e le vorrebbe rovesciate (1). Avendomi ripetuto

(1) Anche il Direttore dell'Osservatorio di Alessandria, Cav. Can. Parnisetti, e quello dell'Osservatorio di Urbino, Abate Prof. Serpieri, preferiscono le Carte rovesciate.

ciò a Milano, in principio del mese passato, al mio ritorno studiai se fosse possibile contentarlo, e visto che sì, gli scrissi che con una tenue spesa si possono riprodurre in litografia anche rovesciate; e gli ho soggiunto, che in tal modo rimarrebbero soddisfatti coloro che le preferiscono quali sono per poterle orientare, e gli altri che desiderano il rovesciamento.

Prima di eseguire le Carte abbiamo fatto molte prove per vedere se convenivano meglio stampate diritte come le francesi, oppure rovesciate come altrove si eseguiscono; ed avendo dopo interpellato diverse persone, mi dissero essere bene conservarle come sono. Tale è pure il mio parere, anche per la ragione che l'orientazione può talvolta offrire all'orizzonte dei punti di riscontro sicuri, non meno delle fisse che si vedono, segnatamente quando il cielo non è perfettamente sereno. Si aggiunga che il signor SCHIAPARELLI mi scrive che per gli osservatori delle aurore boreali e della luce zodiacale preferisce le nostre Carte come già sono stampate (1).

In quanto al formato parmi che anche per le stelle cadenti le nostre Carte siano abbastanza grandi; perchè non mi sembra guari possibile farle tanto ampie da poterle usare all'oscuro colla sola luce diffusa della notte come è stato pubblicato, dovendosi per ciò dare ad esse enormi dimensioni; la qual cosa renderebbe malagevole scorrervi sopra l'occhio rapidamente in tutte le parti e segnarvi gli estremi delle traiettorie, in corrispondenza dei punti del cielo dove apparirono e scomparvero le meteore osservate. Mentre col nostro formato tutte le parti stanno sotto gli occhi dell'osservatore, l'intera Carta, se

(1) Ciò mi significò in una lettera, che col suo consenso qui pubblico come allegato.

occorre, per sovrabbondanza dei punti già segnati, può essere surrogata da un'altra con estrema facilità (1), e venire illuminata egualmente in tutti i punti, quanto farà d'uopo per vederla senza abbagliare la vista con una luce più intensa di quella delle stelle cadenti. — A proposito di ciò notificai a Brera una mia idea che sto ora attuando, con facilità a motivo del formato piuttosto piccolo delle nostre Carte, cioè: faccio costruire dal meccanico dell'Osservatorio, sig. Cav. Allemano, un tavolino avente superiormente un vetro su cui sarà posta la Carta da usarsi, per illuminarla debolmente, insieme alla mostra del cronometro, con luce riflessa dall'interno, in modo da rimanere quanto si vuole all'oscuro e preservare il cronometro da rapidi cambiamenti di temperatura e la Carta dall'umidità.

Torino, 12 Maggio 1872.

---

## Lettera dell'Astronomo signor Schiaparelli.

Milano, 9 Maggio 1872.

*Chiar.mo Sig. Prof.* DORNA.

Ho ricevuto la sua carissima di ieri, e con gran piacere ho udito, che senza molta difficoltà è possibile rovesciare

(1) E ciò occorre ben di rado per gli stessi sciami di Agosto e Novembre. Poichè sulla Carta tutto si limita per ogni osservazione a tracciare una linea e scrivere il numero d'ordine della stella osservata; le altre indicazioni dovendosi registrare in uno schema a parte a colonne intestate. Cito la nostra osservazione dell'Agosto 1870, pubblicata nel V Bollettino dell'Osservatorio, colla Carta originale, su cui sono state disegnate le traiettorie di mano in mano che si osservavano. In quella circostanza, ed in altre prima e

il presente disegno dell'Atlante da lei pubblicato. Io credo che se questo si fa, il suo Atlante sarà impiegato da presso che tutti gli osservatori, non solo delle stelle cadenti, ma anche delle aurore boreali e della luce zodiacale (per queste ultime cose preferirei però le Carte come già stanno stampate). Circa i nomi sarebbe bene omettere quelli delle stelle (Aldebarano, Sirio ecc.), e conservare solo quelli delle costellazioni, con tratto leggerissimo però. Ciò permetterebbe, a quelli che trovano esservi troppo poche stelle, di aggiungerne quante loro piace. Amerei anche cangiati i segni delle stelle, e ridotti tutti a dischi di varia grossezza; però questo non tengo come cosa tanto importante.

Il tavolo col vetro è una eccellente idea, a cui si è già pensato da varii dei nostri osservatori, non credo però che nessuno finora l'abbia posto in pratica. Se l'idea, che V. S. ha combinato coll'ALLEMANO, promette di riuscir bene, subito ne domanderò uno per noi.

Circa la grandezza delle Carte confesso che continuerei a desiderarla un po' maggiore, se fosse possibile ottenerla senza accrescer troppo la spesa. Anche le dimensioni presenti possono tuttavia servire, quando si adoperino lapis duri e bene appuntati. Tutto non si può avere. Gli Atlanti fatti in Germania e in Inghilterra per le stelle cadenti offrono inconvenienti ben maggiori. Credo che il suo Atlante, modificato col rovesciamento, sarà la miglior opera esistente in questo genere.

Mi creda ecc.

dopo, l'esperienza m'insegnò, che per bene osservare uno sciame di stelle cadenti bisogna essere in tre osservatori, uno dei quali segnatamente si occupi dei disegni, l'altro del cronometro e delle registrazioni, ed il terzo del cielo.

Adunanza del 9 Giugno 1872.

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Lo stesso Prof. Dorna presenta alla Classe, a nome del Prof. G. Luvini, il seguente scritto:

## *Intorno ad una creduta ricomposizione del gas tonante.*

Negli Atti della Società Italiana di Scienze naturali (Vol. XII, pag. 714) leggesi una Memoria del Professore Rossetti intorno ad una lenta disparizione del gas tonante ottenuto coll'elettrolisi dell'acqua. Il fenomeno osservato avviene allorquando il gas tonante si conserva sotto l'acqua in un vaso di vetro chiuso con un turacciolo di gomma elastica. Aperto dopo una quindicina di giorni il vaso sott'acqua, si vede questa salire nel medesimo ad occupare il posto del gas parzialmente scomparso. Sostituendo all'acqua il mercurio, il gas si conserva indefinitamente.

L'autore di queste sperienze, d'accordo coi Professori Silvestri e Zinno, ammette che il gas tonante scomparso riducasi in acqua per una lenta ricombinazione degli elementi che costituiscono il miscuglio. Il Professore Rossetti crede che la ricomposizione avvenga in contatto coll'acqua, dopo che il gas fu da questa assorbito. Il Professore Silvestri crede invece che il fenomeno della ricomposizione si debba attribuire allo stato ozonico dell'ossigeno in con-

tatto de' vapori acquei. Finalmente il Professore ZINNO ricorre alla condizione dello stato nascente in cui si troverebbero, secondo lui, i due gas mescolati.

Sono universalmente note le sperienze di GROVE, di JACOBI e di POGGENDORFF sul riassorbimento o sulla ricomposizione de' gas ossigeno ed idrogeno in contatto col platino nella pila a gas. Il fatto della combinazione dell'idrogeno coll'ossigeno sciolto nell'acqua è da GROVE dimostrato coll'*experimentum crucis*, ed è così vero, che l'autore potè servirsene per la determinazione eudiometrica della quantità d'ossigeno contenuto nell'aria. Ma qual fenomeno assicura il Professore ROSSETTI della ricombinazione chimica de' due gas nelle sue sperienze?

A dire il vero, io trovai tanto straordinaria la ricombinazione del gas tonante nella circostanza delle sperienze del Prof. ROSSETTI, che ho creduto pregio dell'opera di ripetere sotto diversi aspetti quelle sperienze, e d'indagare se il fenomeno scoperto non fosse altro, come io credeva, che un risultato di osmosi gassosa a traverso all'acqua ed al turacciolo di gomma. Invero il gas si diffonde, ancorchè in proporzioni minime, nell'acqua, e viene dalla gomma assorbito, e giunto in contatto coll'aria, si disperde in essa.

Per riconoscere se così avvenga la cosa, ho intrapreso una lunga serie di svariate sperienze non solo col gas tonante, ma ancora col gas luce, coll'ossigeno, coll'idrogeno e coll'acido carbonico. Gli apparecchi adoperati si riducono a tre classi:

1° Tubi di vetro ad U con rami di varia lunghezza, uno chiuso, l'altro aperto. Il gas veniva imprigionato nel ramo chiuso sotto l'acqua, sotto l'olio, o sotto il mercurio. Il ramo opposto riempiuto di liquido, era in alcuni tubi

lasciato aperto, in altri chiuso con pelle di vescica, o ermeticamente con mastice.

2° Vasi cilindrici di vetro capovolti in recipienti maggiori. Il gas veniva rinchiuso nel vaso cilindrico e tenuto sott'acqua, sotto l'olio o sotto il mercurio. Il vaso cilindrico capovolto aveva la sua bocca nel liquido ora aperta, ora chiusa con pelle di vescica.

3° Doppi vasi cilindrici di vetro, capovolti come al n° 2, l'uno dentro l'altro: il maggiore della lunghezza di 30 centimetri e del diametro di sei, il minore della lunghezza di 15 centimetri e del diametro di 2. Quest'ultimo si riempiva di gas e s'introduceva nell'altro pieno di liquido, essendo ambidue i vasi coll'apertura rivolta all'ingiù. Il vaso maggiore pescava in una vaschetta, e la sua bocca talvolta era aperta nel liquido della vaschetta, talvolta chiusa con una lastra di vetro e con mastice. La bocca poi del minor vaso talvolta era aperta, e talvolta chiusa con pelle di vescica.

Nei giorni 5 e 6 febbraio 1872 riempii varii degli apparecchi del n° 1 di gas tonante e di acqua. Io mi aspettava di veder diminuire il gas ne' tubi a bocca aperta o chiusa con pelle, e rimanere inalterato, o dividersi ne' due rami il gas ne' tubi chiusi ermeticamente con mastice. Ma quale fu la mia sorpresa, quando dopo quindici, dopo venti giorni, dopo un mese vidi scemare di quantità a mala pena sensibile il gas ne' primi vasi, e rimanere costante negli ultimi? Esaminato il gas contenuto in alcuno di essi, lo trovai composto come in origine. Tengo ancora alcuni di questi tubi di più di tre mesi di data, e non ne avvenne finora cambiamento di sorta, salvo una piccolissima appena sensibile diminuzione del gas in quelli a bocca aperta. Inoltre esaminato il gas di alcuni tubi

dopo tre mesi di sperienza, lo trovai tonante come il primo giorno.

Adunque nelle mie sperienze non si verifica la disparizione del gas osservata dai Professori SILVESTRI e ROSSETTI. A questo punto cercai di variare le mie ricerche, e feci uso, oltre ai tubi del n° 1, anche degli apparecchi de' n[i] 2 e 3, e non istudiai solo il gas tonante, ma ancora i gas sopra nominati, tenendoli sotto l'acqua, l'olio d'oliva od il mercurio. Dirò subito che il mercurio non lasciò infiltrare o disperdere nessun gas, e che l'olio si comporta quasi come l'acqua, rallentando però un pochino di più l'infiltrazione del gas acido carbonico.

Il gas-luce, l'ossigeno e l'idrogeno coll'acqua si comportarono come il gas tonante nelle prime sperienze: vale a dire se le aperture erano libere o chiuse con vescica, se ne disperdeva una quantità minima, appena sensibile; se l'apertura era ermeticamente chiusa, rimanevano inalterati. L'acido carbonico negli apparecchi n° 3 esce in poche ore quasi totalmente dal vaso interno e va ad occupare la parte superiore del vaso esterno, ove rimane se questo è chiuso ermeticamente; ma se esso è aperto sotto, anche per un solo forellino, il gas si perde in breve nell'acqua della vaschetta e nell'aria, ed il vaso esterno si riempie di acqua.

Ciò che avviene così prontamente per l'acido carbonico io credo che avvenga pure per gli altri gas più o meno solubili nell'acqua, ma lentissimamente, cosicchè ci vorranno mesi ed anni per verificare sul gas tonante, per esempio, ciò che si vede in due volte 24 ore sul gas acido carbonico. Col tempo vedrò quello che avverrà negli apparecchi che ancora conservo.

Intanto la disparizione osservata dai signori SILVESTRI

e Rossetti non si manifestò punto in nessuna delle mie sperienze. Qual è il motivo di questa differenza? Eccolo in due parole: il Professore Rossetti adoperò turaccioli di gomma, ed io o non adoperai punto turacciolo, o vi sostituii una pelle di vescica. Se la spiegazione del Rossetti o quella de' suoi colleghi fosse giusta, la presenza o l'assenza della gomma sarebbe cosa indifferente. Eppure c'è differenza grande nel risultato. Bisogna dunque, diceva tra me, che la presenza della gomma abbia importanza nel fenomeno.

Sì, la gomma può agire in due modi: coll'assorbire i gas, come fanno il platino spongioso, il carbone, ecc., o col determinare colla sua presenza la combinazione dell'ossigeno e dell'idrogeno, come fa il platino in certi casi.

A questo punto io rivolsi le mie ricerche a nuovo scopo. Sperimentai colla gomma ed ottenni, anche senza turacciolo, la disparizione del gas tonante non solo sull'acqua, ma ancora sul mercurio. Basta per ciò introdurre alcuni pezzetti di gomma nel gas tonante sull'acqua o sul mercurio, e la lenta disparizione comincia. Viene così constatato il fatto studiato dal signor Rossetti, e trovatane la ragione. Resta però ancora da vedere in qual modo agisca la gomma, se vi abbia influenza l'umidità, come si comportino gli altri gas relativamente ad essa, ecc. ecc.; quistioni, la cui soluzione sto indagando nella nuova serie di sperienze che intrapresi.

Ma taluno potrà dire: come va che il Rossetti non ottenne la disparizione del gas tonante sul mercurio, anche coll'uso del turacciolo di gomma? Io m'immagino che il signor Rossetti lasci tra il turacciolo ed il gas uno strato di mercurio, cosa del resto quasi impossibile ad evitarsi. Sottratto così il gas (non solubile nel mercurio) al con-

tatto colla gomma, non fa più meraviglia che questa non agisca su di essò. Nell'acqua invece, non ostante lo strato di questa frapposto, l'azione ha egualmente luogo tra la gomma ed il gas sciolto nel liquido.

Credo non affatto superfluo il notare che nelle mie sperienze tenni in dovuto conto l'influenza che possono esercitarvi le variazioni della temperatura e della pressione atmosferica, sebbene nell'ordine de' fatti annunciati dal Prof. Rossetti essa sia minima. Infatti tra due osservazioni successive qualunque la pressione atmosferica non variò mai oltre a quattro o cinque millimetri e la temperatura oltre a due gradi: ora tali variazioni quando sono cospiranti possono far variare di un settantesimo al più il volume del gas. Una somigliante variazione è cosa affatto trascurabile a fronte della diminuzione di volume che il Prof. Rossetti avrebbe osservato.

Per dare un'idea della lentezza con cui il gas tonante si diffonde nell'acqua e scompare, citerò la seguente sperienza, che è pur quella nella quale il volume del gas diminuì più presto ed in maggior proporzione. Il gas era in uno degli apparecchi del nº 2. Il vaso cilindrico che lo conteneva era il più grande di tutti (3 centimetri di diametro interno), e la vaschetta la più estesa, con molto più di acqua che nelle sue compagne.

La colonna di gas misurata sotto la pressione atmosferica aveva un'altezza di 140 millimetri il 6 febbraio, 139 il 15 febbraio, 138 il 25 febbraio, 135 il 6 marzo, 130 il 18 marzo, 128 il 10 aprile, 120 il 6 maggio. In tre mesi scomparve un settimo del volume totale. È il solo caso in cui si manifestò una sì grande diminuzione; in tutti gli altri casi la diminuzione in due ed anche in tre mesi non raggiunse un cinquantesimo del volume

primitivo. Ciò nel caso in cui l'acqua comunicava coll'aria; nei vasi chiusi ermeticamente nessuna porzione di gas disparve.

Riguardo alle sperienze che in questi ultimi giorni ho potuto fare colla gomma, giova notare che le medesime si riducono a tre soltanto, e non datano che da otto giorni.

Nella prima ho chiuso il gas tonante in un vaso cilindrico capovolto sull'acqua e vi ho introdotto per di sotto con un filo di ferro alcuni pezzi di gomma tagliati in un tubo ordinario da gas. In sette giorni scomparve un ottavo del gas totale.

Nella seconda introdussi nel gas non ben secco, tenuto sotto il mercurio, alcuni pezzetti di gomma da disegnatore. In cinque giorni scomparve un quarantesimo circa del gas; ne' due giorni successivi vi fu sospensione di movimento. È cessata l'azione, o ripiglierà dopo qualche tempo?

Nella terza ho chiuso il gas sull'acqua con un turacciolo di gomma. Tra il tubo ed il gas era uno strato di sei centimetri d'acqua. Aperto dopo otto giorni il vaso sull'acqua, non si manifestò mutazione di sorta, salvo la piccolissima dovuta ad una diminuzione di pressione e ad un aumento di temperatura, per cui il gas dopo l'apertura occupava un volume un po' maggiore del primitivo.

Spero colle nuove sperienze, che in parte ho già preparato e che sto preparando, di rendere palese la causa di tali anomalie. Certamente deve influire sul fenomeno il diverso modo di preparazione della gomma e la varia grossezza dello strato d'acqua frapposto tra la gomma ed il gas. Sul mercurio forse influisce pure la presenza de' vapori acquei. La gomma poi, oltre alla possibilità dei due modi d'azione sopra accennati, giusta quanto molto

assennatamente mi faceva osservare il chiarissimo Commendatore Ascanio Sobrero, può benissimo subire un'ossidazione ed essere in tal modo causa della diminuzione del gas. In questo caso il gas residuo sarebbe più povero d'ossigeno, e non sarà difficile il constatare un tal fenomeno sia analizzando il gas residuo, sia sottoponendo direttamente e separatamente i due gas all'azione della gomma.

---

Il sig. Comm. Angelo Sismonda, Direttore della Classe, dà lettura d'un suo scritto intitolato:

*Observations du Commandeur* Ange Sismonda *Professeur émérite de minéralogie à l'article de M.* Gabriel Mortillet, *Conservateur-adjoint du Musée Archéologique au Château de Saint-Germain-en-Laye.*

Publié dans la *Revue Savoisienne* sous le titre de *Géologie du Tunnel de Fréjus ou percée du Mont-Cenis.* Imprimerie d'Aimé Perrissin et Comp. Annecy, 1872.

L'article dont j'entreprends de parler est divisé en deux parties. La première concerné essentiellement la nature des roches que l'on a rencontrées dans la percée du tunnel, ainsi que l'ordre de leur succession; la seconde se rapporte à leur âge géologique, c'est-à-dire à la formation géologique à laquelle ces roches peuvent appartenir.

La première partie se termine par le paragraphe suivant: « Ainsi, grâce à une étude exacte des lieux, et aux » données de la science bien interprétées, j'ai pu, en 1855, » avant le commencement des travaux, préciser d'une » manière exacte la nature, la puissance et les conditions » des roches que devait traverser le tunnel de Fréjus sur

» une longueur de plus de 12 chilomètres et à une pro-
» fondeur qui a atteint jusqu'à 1610 mètres!

Par cette conclusion M. de Mortillet pose comme un fait qu'il a prédit quelles roches devait traverser le tunnel projeté, dans quel ordre ces roches se seraient présentées, quelle aurait été l'épaisseur de leurs couches, et dans quel gisement on les aurait rencontrées, etc., etc.

En 1856, époque à laquelle M. de Mortillet présenta à la Chambre d'Agriculture et de Commerce de Savoie sa note intitulée: *Études géologiques sur la percée du Mont-Cenis*, nous possédions déjà, depuis plusieurs années, les Mémoires de M. Élie de Beaumont sur les Alpes de la Tarantaise et de la Maurienne, etc. Il est vrai que ces Mémoires sont composés dans un but purement scientifique, mais cependant un esprit pénétratif et scrutateur y découvre des données techniques de l'importance la plus élevée. Vers ce temps-là j'avais moi-même publié dans le Recueil de l'Académie Royale des Sciences de Turin (de 1838 à 1856) plusieurs Mémoires sur les Alpes de la Savoie et du Piémont, où les faits que M. Gabriel de Mortillet, dans sa récente *Géologie du tunnel de Fréjus* (Annecy, 1872) nous présente comme prévus par lui, sont, l'un après l'autre, nettement exposés; je rappellerai même que quelques-uns de ces Mémoires sont suivis de tableaux analytiques qui les résument, dans le but de montrer dans un coup d'œil, la classification chronologique des terrains alpins, et la nature des roches dont, dans leur ensemble, ces terrains sont constitués. Ce furent probablement ces mêmes travaux qui, dans l'année 1845, quand il fut question d'adjoindre un collaborateur à M. Maus, chargé d'explorer ces montagnes et d'y faire des études préliminaires pour l'établissement d'un chemin de fer, destiné à mettre, par la

percée des Alpes Cottiennes, le Piémont en communication avec la Savoie, attirèrent sur moi l'attention du Ministre, S. E. M. le Chevalier des Ambrois (1). Les études par nous faites à cette occasion, se trouvent exposées dans un rapport qui fut présenté au Ministère vers la fin de l'année 1846. Ce rapport était purement technique; c'est pourquoi on y examinait seulement les faits que les industriels avaient le plus d'intérêt à connaître dans une aussi grandiose entreprise que la percée du Fréjus. On y parlait donc de la nature des roches que l'on devait y rencontrer; de leur dureté absolue et relative; de l'épaisseur de leurs couches; enfin on y marquait la direction propre de ces couches, ainsi que leur direction relativement à l'axe du tunnel projeté.

Le Gouvernement nomma une Commission composée d'Ingénieurs, pris parmi les plus distingués, pour examiner les rapports de MM. Maus et Sismonda. Cette Commission se réunit plusieurs fois dans ce but, sous la présidence du Chevalier Paleocapa, nommé, pendant sa présidence, Ministre des Travaux publics. Les procès-verbaux des séances furent imprimés, et dans celui de la séance du 1er novembre 1849 (2) (c'est-à-dire sept ans avant que la Chambre Royale d'Agriculture et de Commerce de Savoie chargeât M. de Mortillet d'étudier la géologie du Fréjus) on lit, qu'interrogé par mes Collègues de la Commission,

(1) V. Bignami, *Cenisio e Fréjus*, pag. 243 et suiv. Firenze, Settembre 1871; et la 2me note insérée à la pag. 351 du Tom. XXIV de la 2me série des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin.

(2) Étaient présents à la séance les Commissaires suivants, dont je transcris les noms dans l'ordre même où chacun d'eux signa le procès-verbal: F. Menabrea, Cavalli, Angelo Sismonda, C. Mosca, Ernesto Melano, Carbonazzi, Paleocapa, Enrico Maus, Barbavara, Segretario.

s'il n'y avait pas vraiment quelque danger de rencontrer des difficultés insurmontables dans l'exécution du grand ouvrage, à cause de la nature des roches et de la disposition des couches de ces montagnes, je répondis sur le champ que je croyais ces craintes sans fondement, et qu'il ne fallait pas non plus prendre au sérieux les doutes qui, depuis quelque temps, circulaient dans le public, qu'après que les travaux seraient arrivés à une certaine profondeur dans les entrailles du Fréjus, on devrait abandonner l'entreprise soit à cause de l'excessive dureté des roches que l'on rencontrerait dans la traversée; soit attendu leur gisement irrégulier et désordonné; soit pour cause d'émanations délétères, ou enfin pour la rencontre de lacs, de cavernes, de gouffres, etc. (1).

Le projet d'un chemin de fer à travers les Alpes, avec un tunnel de la longueur de 13 chilomètres, préoccupait non-seulement l'esprit des Piémontais, qui en étaient les promoteurs; mais toute l'Italie et même l'Europe entière voyait, toute surprise et étonnée, un petit royaume mettant courageusement en avant un projet que l'on jugeait en général plus audacieux que raisonné. Il fut partout et beaucoup parlé de ce projet et des études relatives, tantôt dans un sens favorable, tantôt comme d'une utopie. En Savoie, ainsi que je dus m'en convaincre moi-même pendant les incursions que j'y fis avec M. Maus (1850), dans le but de constater l'endroit où devait passer le

(1) Voici les paroles du procès-verbal: « Après la lecture du procès-verbal, la Commission l'approuve en entier et demande ensuite quelques éclaircissements sur la disposition des couches soulevées entre la Doire et l'Arc. Les explications que M. le Prof. Sismonda s'empresse de donner, démontrent que la direction des bancs se combine favorablement dans le cœur de la montagne avec le tracé de la galerie ».

futur chemin de fer à sa sortie de la triste et sombre vallée de l'Arc, la réalisation du projet formait le comble de tous les vœux, et en général on ne doutait point du succès de l'entreprise.

Je veux bien croire qu'en 1855, c'est-à-dire dix ans après l'achèvement des études sus-énoncées, et sept ans après qu'elles avaient été examinées par la Commission gouvernementale, qui publia les procès-verbaux de ses séances, M. DE MORTILLET n'eût encore aucune connaissance de ces études. Mais cette connaissance dut infailliblement lui parvenir bientôt, car le Baron JACQUEMOUD, alors Vice-Président de la Chambre d'Agriculture et de Commerce de Savoie, dès qu'il eut reçu de lui la note en question (*Études géologiques sur la percée du Mont-Cenis*) m'en fit la transmission en l'accompagnant d'une lettre dans laquelle il me demandait mon avis sur le mérite du travail. Ma réponse a été imprimée à la suite de la note de M. DE MORTILLET, et s'y trouve précédée de quelques mots ajoutés par le Baron JACQUEMOUD, que je crois devoir reproduire ici avec ma réponse, pour que chacun puisse avoir une idée bien claire et précise de l'état de la question à l'époque où M. DE MORTILLET commença à s'en occuper.

Paroles imprimées en tête de ma lettre au Baron JACQUEMOUD :

» *Lettre de M. le Chevalier Ange* SISMONDA, *Professeur*
» *de Minéralogie, Directeur du Musée Minéralogique et*
» *Membre de l'Académie de Turin, à M. le Baron* JACQUE-
» MOUD, *Vice-Président de la Chambre Royale d'Agricul-*
» *ture et de Commerce de Savoie.*

» ***Monsieur le Baron,***

» J'ai lu avec attention le Mémoire géologique de M. DE
» MORTILLET sur la percée du Mont-Cenis. J'ai éprouvé

» beaucoup de satisfaction en le trouvant, par ce qui tient
» à la nature et au gisement des roches, parfaitement
» d'accord avec ce que M. Maus et moi, nous avons dit
» dans le temps, dans un rapport manuscrit au Ministère,
» qui nous avait chargés d'étudier le point où il conve-
» nait le mieux d'ouvrir un tunnel pour mettre la Savoie
» en communication avec le Piémont (1).

» Agréez, Monsieur le Baron, etc.

» Turin, 18 décembre 1856.

Ange Sismonda.

Il y a, outre cela, une circonstance qui nous ferait paraître plus étrange encore, que M. de Mortillet ignorât, en 1855, que le Gouvernement Sarde, dès l'année 1845 avait ordonné des études géologiques spéciales sur le groupe des montagnes dont le Fréjus fait partie. Voici le fait. Dans la séance précédemment citée du 1er novembre 1849, un des membres de la Commission gouvernementale me demanda pourquoi, parmi les roches que l'on devait rencontrer dans le percement du Fréjus, je n'avais pas cité l'euphotide (il l'appela serpentine), tandis que cette roche entrait évidemment dans la composition de ces montagnes,

(1) M. le Chevalier Bonjean, de Chambéry, Chimiste distingué, Membre de l'Académie des Sciences de Savoie, etc., a récemment publié la quatrième édition de son opuscule, intitulé: *Le Mont-Cenis, percée des Alpes.* L'Auteur, dans son écrit, ne s'est pas montré assez soigneux de la vérité historique touchant les études préliminaires du grand ouvrage du tunnel. Le lecteur trouvera néanmoins une espèce de correctif à cette omission dans les lignes suivantes, qu'on lit à la fin du paragraphe 6, pag. 8, qui y précède immédiatement la nouvelle publication de ma lettre: « Ainsi » les ÉTUDES de M. de Mortillet, en confirmant des études anté- » rieures analogues, ont démontré une fois de plus, aujourd'hui » que la percée est achevée, etc. ».

ainsi que l'annonce le puissant filon qui vient affleurer dans les environs du fort de Lesseillon. À cette interpellation je répondis que je connaissais fort bien le fait énoncé, et que je m'en étais préoccupé, mais que j'avais dû me convaincre que la roche en question, l'euphotide, n'atteignait point la ligne où passerait le tunnel, et que par conséquent je m'étais abstenu de faire mention de cette roche. Or, M. DE MORTILLET, dans ses études géologiques publiées en 1856 répète la même chose, et comme s'il avait besoin de donner une nouvelle force à son assertion, il cite un fragment d'un Mémoire géologique que je publiai en 1852 (1), dans lequel sont rapportés plusieurs autres faits, qui s'appliquent pareillement au groupe de montagnes auquel appartient le Fréjus, car on sait que de tels faits s'étendent toujours, et d'une manière uniforme, sur un espace vastement développé. Voici les paroles dont M. DE MORTILLET se sert, par rapport à l'euphotide en question, dans ses *Études géologiques sur la percée du Mont-Cenis* (1856).
« En effet le passage du Col de Fréjus ne contient point » de serpentines, et se trouve même assez éloigné de la » zone d'éruption de ces roches, zone si bien étudiée » par l'illustre Professeur de Minéralogie de l'Université » de Turin, M. Angelo SISMONDA, et parfaitement tracée » dans sa belle Carte Géologique d'une partie des Alpes » comprises entre le Mont-Blanc et la Vallée de la Stura ».

M. Gabriel DE MORTILLET, dans la seconde partie de son article, expose sa manière de voir touchant la formation géologique à laquelle on doit rapporter les terrains stra-

(1) Ce Mémoire, lu à l'Académie Royale des Sciences de Turin dans la Séance du 18 Mai 1851, fut imprimé au Tom. XII, 2$^{me}$ série, du recueil des travaux académiques sous le titre suivant: *Classificazione dei terreni stratificati tra il Monte Bianco e la Contea di Nizza.*

tifiés des Alpes centrales; et il déclare qu'il adopte à cet égard l'opinion énoncée, il y a quelques années, et qui se trouve en désaccord avec l'opinion antérieurement émise par l'éminent géologue M. Élie de Beaumont, opinion que j'ai suivie moi-même, et toujours soutenue, chaque fois que l'occasion m'a ramené à en parler dans mes études. D'après M. de Beaumont le terrain le plus ancien desdites chaînes alpines (Tarantaise, Maurienne, etc. etc.) doit être classifié dans le liass, et non point dans le terrain carbonifère, quoiqu'on le voie constitué de roches qui alternent entre elles, les unes portant des dépouilles fossiles d'animaux liassiques, et les autres des restes et des empreintes de végétaux de la période carbonifère. Ses contradicteurs prétendent au contraire que chacune de ces roches appartient à la période géologique représentée par les dépouilles organiques qui s'y trouvent renfermées; et pour expliquer, de quelque manière, comment il arrive que des roches de formàtion différente se montrent alternantes en dépit de cette même formation; et de plus comment il se fait que cette étrange association de roches de différentes époques se trouve placée sous une épaisse accumulation de couches d'une seule des deux roches réunies, c'est-à-dire de la plus ancienne, ils imaginèrent dans ces montagnes, d'après leur convenance, de grands déplacements (failles), de profonds plissements dans les couches, enfin, et après tout, un renversement complet de tout le système des roches stratifiées. Dans la construction du tunnel on ne rencontra rien qui pût indiquer des troubles et des désordres d'une telle nature; on n'y remarqua aucune différence de niveau dans les plans des roches; on n'y découvrit aucune fente, aucune répétition des mêmes couches, aucune éma-

nation de fluides aériformes, aucun écoulement d'eau de quelque importance, etc. etc. L'illustre M. Élie de Beaumont a tout récemment publié deux Notes classiques (1) où tous ces faits sont discutés avec une pénétration et une sagacité scientifique telle que nous pouvions l'attendre de son vaste et profond génie. Les conséquences auxquelles l'Auteur a été amené, sont une confirmation solennelle de tout ce qu'il avait publié, dans ses premiers Écrits, sur les terrains stratifiés des Alpes italo-françaises.

Les faits énoncés dans le présent Écrit convaincront, j'espère, M. de Mortillet, que ses *Études géologiques sur la percée du Mont-Cenis*, présentées à la Chambre d'Agriculture et de Commerce de Savoie en 1856, ne peuvent aucunement lui procurer le mérite qu'il s'attribue dans la *Géologie du tunnel du Fréjus ou percée du Mont-Cenis*, Annecy, 1872; car tous les faits par lui préconisés dans le premier de ces deux Écrits avaient été signalés d'abord (à son insu, je veux bien le croire) plusieurs années auparavant, et avaient été ensuite étudiés et discutés par une Commission gouvernementale nommée dans le but exprès d'examiner tout ce qui pouvait se rapporter à la construction du tunnel à travers les Alpes (2).

UNICUIQUE SUUM.

---

(1) V. les *Comptes rendus* des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, Tom. 71 et 73. Séances du 4 juillet 1870 et du 18 septembre 1871.

(2) M. de Mortillet dans une lettre à M. le Professeur Barthélemy Gastaldi, laquelle a été insérée dans les *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, *vol. VII*, 6 *aprile* 1872, dit: *Singulière destinée que celle des grès houillers de Fourneaux. Ils n'ont pas de*

*chance à Turin. Angelo* Sismonda *les rajeunit outre mesure les rapportant* au Portlandien, *et vous* (M. Gastaldi) *vous les vieillissez énormément etc.* Je ne sais dans lequel de mes Écrits sur les Alpes M. de Mortillet a pu voir que je classe dans le terrain *Portlandien* les grès anthracifères supérieurs. Toutes les fois que j'ai eu occasion d'en parler j'ai dit qu'ils représentent dans les Alpes de la Savoie la partie inférieure de l'*Oxford clay*. M. de Mortillet peut facilement s'en assurer en consultant les lettres, qu'à plusieurs reprises j'ai eu l'honneur d'adresser à M. Élie de Beaumont (1). Cette opinion, je l'ai aussi exposée et discutée dans mes travaux géologiques, qui ont paru dans le recueil des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin. Si M. de Mortillet comprend la langue italienne, je l'engage à y jeter un coup d'œil. Il se persuadera par lui-même de m'avoir prêté, au sujet des grès anthracifères supérieurs, une opinion qui ne m'appartient pas, et que je laisse donc passer sans m'y arrêter. Il se persuadera également que j'admets dans les Alpes italo-françaises des terrains antérieurs au lias; telle est une variété de gneis, que j'ai distinguée du gneis *primitif*, par l'épithète *métamorphique* (2). Je ne me suis point prononcé définitivement au sujet de ce gneis métamorphique, qui est uni à du micaschiste et à du calcaire saccaroïde, mais je laisse entrevoir, que j'ai des raisons pour croire, que ce groupe de roches doit remonter au moins à l'époque houillère. Je citerai ici, en faveur de ma thèse, la quantité de graphite qu'il renferme par ci, par là; mais le fait le plus curieux et le plus intéressant, qu'on ait remarqué dans ce gneis, c'est une empreinte végétale, découverte dans un bloc ramassé dans le diluvium de Sezzago en Brianza. M. Élie de Beaumont a eu l'obligeance de soumettre la photographie

(1) V. lettre à M. Élie de Beaumont pour lui annoncer la découverte d'un riche dépôt de fossiles liassiques dans le calcaire cristallin, noirâtre, au Col des Encombres. *Bulletin* de la Société Géologique de France, 2ème Série, Tom. V, pag. 450, 1848.

Lettre lue à la Société Géologique de France; 1ème Série, Tom. XII, pag. 631, 1855.

Lettre à M. Élie de Beaumont. *Comptes-rendus* de l'Académie des Sciences de Paris. Tom. XL, pag. 1193. Mai 1855.

Lettre à M. Élie de Beaumont. *Comptes-rendus* de l'Académie des Sciences de Paris. 7 Décembre 1857.

À M. Élie de Beaumont; *Note sur le calcaire fossilifère du fort de Lesseillon (Maurienne)*. V. *Comptes-rendus* de l'Académie des Sciences de Paris. Séance du 19 septembre 1859.

(2) V. *Memorie* della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Tom. II, Serie 2ª.

Il Socio Prof. Genocchi presenta, a nome del signor F. Siacci, la seguente Nota;

## *Intorno ad una trasformazione simultanea di due forme quadratiche ed alla conica, rispetto a cui due coniche date sono polari reciproche.*

La questione di trovar la conica, rispetto a cui due coniche date sono polari reciproche, risolta già dal sig. Cremona (*) con considerazioni di geometria pura, è stata nuovamente trattata con metodi analitici dai sigg. Ruffini (**) e Battaglini (***). Il sig. Ruffini, condotto dal suo metodo ad un sistema di equazioni di grado superiore, si è limitato alla discussione di alcuni casi particolari del problema. Il sig. Battaglini, giovandosi della teorica degl'invarianti, è pervenuto a risultati più espliciti, ed ha scoperto eziandio notevoli proprietà delle coniche che soddisfanno al problema generale.

Occupandomi io di una speciale sostituzione, mediante cui, date due forme quadratiche, si può, come sarà in seguito dimostrato, trasformare ciascuna di esse nella re-

de cette empreinte au jugement de l'illustre M. Adolphe Brongniart. D'après ce savant ce serait une espèce nouvelle d'*Equisetum*, qu'il a proposé de nommer *Equisetum Sismondae*, espèce, comme il dit, très-analogue à l'*Equisetum infundibuliforme* propre du terrain houiller (1).

(*) Introduzione ad una teoria geometrica delle curve piane.

(**) Memorie della R. Accademia delle Scienze, Lettere ed Arti di Modena. Tomi XIII e XIV.

(***) Atti della R. Accademia dei Lincei di Roma. - Sessione del 7 aprile 1872.

(1) V. Angelo Sismonda, *Gneis con impronta di Equiseto. Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. Tom. XXIII, Serie 2ª.*

ciproca dell'altra, salvo un coefficiente costante, fui condotto alla considerazione di una terza forma, la quale, tra altre notevoli proprietà, possiede pur quella di divenire, quando il numero delle variabili riducasi a tre, la conica appunto, rispetto a cui le due prime sono polari reciproche.

Oggetto della presente Nota è lo studio di questa terza forma. Ne determinerò pertanto i coefficienti in funzione delle radici di un'equazione di grado eguale al numero delle variabili, e ne dimostrerò altresì diverse proprietà, che possono fin d'ora essere riepilogate nelle seguenti proposizioni.

*Date due forme quadratiche* U *e* V *dai discriminanti* A *e* B, *e le rispettive forme reciproche* U′ *e* V′, *si può, mediante una sola sostituzione lineare, trasformare la* U *in* V′:B *e la* V *in* U′:A.

*La sostituzione lineare, mediante cui* U′:A *si trasforma in* V, *e* V′:B *si trasforma in* U, *ha il determinante simmetrico ed eguale alla media geometrica fra* A *e* B.

*Se questo determinante si considera come il discriminante di una terza forma* W, *questa è un covariante di* U *e* V, *il quale viene ridotto a contenere i soli quadrati delle variabili colla medesima sostituzione, mediante cui* U *e* V *vengono ridotti ad una forma analoga. Ed in tal caso la trasformata di* W *ha i coefficienti eguali alle medie geometriche fra i coefficienti omologhi delle trasformate di* U *e* V.

*Nel caso di* $n=3$, *l'equazione* $W=0$ *rappresenta la conica rispetto a cui le coniche date per* $U=0$ *e* $V=0$ *sono polari reciproche. Cosicchè volendosi la polare reciproca di* $U=0$ *rispetto a* $W=0$, *basterà trasformare la* $U'=0$ *con una sostituzione lineare, il cui determinante sia identico al discriminante di* W.

## § 1.

Siano le due forme quadratiche

$$U=\Sigma_r\Sigma_s a_{rs}x_r x_s\ ,\qquad V=\Sigma_r\Sigma_s b_{rs}x_r x_s\ ,$$

e le loro forme aggiunte o reciproche

$$U'=\Sigma_r\Sigma_s \alpha_{rs}y_r y_s\ ,\qquad V'=\Sigma_r\Sigma_s \beta_{rs}y_r y_s\ ,$$

nelle quali $r, s=1, 2\ldots n$, $a_{rs}=a_{sr}$, $b_{rs}=b_{sr}$, ed $\alpha_{rs}$ e $\beta_{rs}$ sono i complementi algebrici di $a_{rs}$ e $b_{rs}$ nei determinanti

$$A=\Sigma\pm a_{11}a_{22}\ldots a_{nn}\ \ \text{e}\ \ B=\Sigma\pm b_{11}b_{22}\ldots b_{nn}\ .$$

Abbiasi a trasformare la $V':B$ nella $U$, per mezzo della sostituzione

$$(1)\ldots\ldots\qquad y_r=c_{r1}x_1+c_{r2}x_2+\ldots+c_{rn}x_n\ .$$

Qualora si volesse eseguire la trasformazione inversa, la sostituzione da adoperarsi sarà

$$(2)\ldots\ldots\qquad Cx_r=\gamma_{1r}y_1+\gamma_{2r}y_2+\ldots\gamma_{nr}y_n\ ,$$

ove $C=\Sigma\pm c_{11}c_{22}\ldots c_{nn}$, e $\gamma_{rs}$ è il complemento algebrico di $c_{rs}$.

Sostituendo adunque $y_r$ ed $y_s$ nella $V'$, si avrà

$$\Sigma_r\Sigma_s\beta_{rs}(c_{r1}x_1+c_{r2}x_2+\ldots c_{rn}x_n)(c_{s1}x_1+c_{s2}x_2+\ldots c_{sn}x_n):$$

e questa funzione divisa per $B$, dovendo essere identica ad $U$, ne risulterà un sistema di condizioni rappresentato da

$$(3)\ldots\ldots\qquad \Sigma_r\Sigma_s\beta_{rs}c_{ru}c_{sv}=Ba_{uv}\ ,$$

ove $u, v=1, 2\ldots n$; e questo sistema equivarrà all'altro

$$(4)\ldots\ldots\qquad B\Sigma_r\Sigma_s a_{rs}\gamma_{ur}\gamma_{vs}=C^2\beta_{uv}\ ,$$

che esprime le condizioni necessarie per passare dalla $U$ nella $V':B$ colla sostituzione (2).

Ora siccome il primo membro della (3) rappresenta l'elemento del determinante prodotto di $C^2$ per il reciproco di $B$, così si avrà primieramente

$$C^2 B^{n-1} = B^n A \ ,$$

ossia

$$C^2 = AB \ .$$

Si avrà inoltre dalla stessa (3), per una proprietà nota dei determinanti,

$$\Sigma_r \Sigma_s b_{rs} \gamma_{ru} \gamma_{sv} = B \alpha_{uv} \ ,$$

e moltiplicando questa per $A$, si avrà

$$(5) \ldots\ldots \qquad A \Sigma_r \Sigma_s b_{rs} \gamma_{ru} \gamma_{sv} = C^2 \alpha_{uv} \ ;$$

e questa, se si confronti colla (4), esprime evidentemente le condizioni necessarie per passare dalla $V$ nella $U' : A$ per mezzo della sostituzione

$$C x_r = \gamma_{r1} y_1 + \gamma_{r2} y_2 + \ldots \gamma_{rn} y_n \ ,$$

la quale è identica alla (2), cioè a quella con cui si passa dalla $U$ nella $V' : B$, ove si supponga $\gamma_{sr} = \gamma_{rs}$ ossia $c_{rs} = c_{sr}$.

Questa ipotesi riduce i coefficienti della sostituzione ad $\frac{n(n+1)}{2}$, quante sono appunto le equazioni di condizione (3). E così resta dimostrato potersi con una medesima sostituzione lineare trasformare la $U$ nella $V' : B$ e la $V$ nella $U' : A$.

## § 2.

Essendo $c_{rs} = c_{sr}$, questi coefficienti potranno considerarsi come quelli di una nuova quadratica ad $n$ variabili:

$$W = \Sigma_r \Sigma_s c_{rs} x_r x_s \ .$$

Dimostreremo primieramente che $W$ è un covariante di $U$ e $V$, vale a dire, che se si trasformano simultaneamente queste e quella colla medesima sostituzione lineare, i coefficienti delle trasformate conservano le stesse relazioni, che si verificano fra quei delle primitive.

Queste relazioni possono riassumersi nella (3), che scriveremo come segue:

$$\Sigma_s c_{sv}[c_{1u}\beta_{1s}+c_{2u}\beta_{2s}+\ldots c_{nu}\beta_{ns}]=Ba_{uv}\ .$$

Si moltiplichi questa equazione per $\gamma_{sv}$, e si sommino quindi le $n$ equazioni corrispondenti a $v=1,2\ldots n$. Si otterrà

$$C[c_{1u}\beta_{1s}+c_{2u}\beta_{2s}+\ldots c_{nu}\beta_{ns}]=B[a_{u1}\gamma_{s1}+a_{u2}\gamma_{s2}+\ldots a_{un}\gamma_{sn}]\ ,$$

ossia

$$(6)\ \ldots\ldots\qquad C\Sigma_v c_{uv}\beta_{vs}=B\Sigma_v a_{uv}\gamma_{vs}\ .$$

Posto ciò si eseguisca la trasformazione simultanea di $U$, $V$, $W$ per mezzo di una sostituzione qualunque

$$(7)\ \ldots\ldots\qquad x_r=\lambda_{r1}z_1+\lambda_{r2}z_2+\ldots\lambda_{rn}z_n\ :$$

se si chiamano $a'_{uv}$, $b'_{uv}$, $c'_{uv}$ i coefficienti delle trasformate, avremo in primo luogo

$$(8)\ \begin{cases} c'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\lambda_{rv}\lambda_{su}c_{rs}\ , & C'=\Sigma\pm c'_{11}c'_{22}\ldots c'_{nn}=C\Delta^2\ ,\\ a'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\lambda_{rv}\lambda_{su}a_{rs}\ , & A'=\Sigma\pm a'_{11}a'_{22}\ldots a'_{nn}=A\Delta^2\ ,\\ b'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\lambda_{rv}\lambda_{su}b_{rs}\ , & B'=\Sigma\pm b'_{11}b'_{22}\ldots b'_{nn}=B\Delta^2\ ,\end{cases}$$

essendo $\Delta=\Sigma\pm\lambda_{11}\lambda_{22}\ldots\lambda_{nn}$.

Se poi si chiamano $\alpha'_{uv}$, $\beta'_{uv}$, $\gamma'_{uv}$ i complementi algebrici di $a'_{uv}$, $b'_{uv}$, $c'_{uv}$, e si rappresenta con

$$(9)\ \ldots\ldots\qquad \Delta z_r=\mu_{1r}x_1+\mu_{2r}x_2+\ldots\mu_{nr}x_n\ ,$$

la sostituzione inversa della (7), avremo dalle (8), per un teorema noto dei determinanti,

$$(10)\ldots\ldots\quad \left\{\begin{array}{l} \gamma'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\,\mu_{rv}\,\mu_{su}\,\gamma_{rs}\ ,\\ \alpha'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\,\mu_{rv}\,\mu_{su}\,\alpha_{rs}\ ,\\ \beta'_{uv}=\Sigma_r\Sigma_s\,\mu_{rv}\,\mu_{su}\,\beta_{rs}\ . \end{array}\right.$$

Se adunque si dimostrerà, che i valori di $C'\Sigma_v c'_{uv}\beta'_{sv}$ e di $B'\Sigma_v a'_{uv}\gamma'_{sv}$ sono eguali, resterà provato, che le funzioni $U$, $V$, $W$, anche quando siano trasformate linearmente, mantengono le medesime relazioni (6).

Ora, sostituendo i valori di $c'_{uv}$ e $a'_{uv}$, ed osservando che

$$\beta'_{sv}=\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{rv}\,\mu_{us}\,\beta_{ru}\ ,\qquad \gamma'_{sv}=\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{rv}\,\mu_{us}\,\gamma'_{ru}\ ,$$

si avrà

$$(11)\quad C'\Sigma_v\beta'_{sv}\,c'_{uv}=C\Delta^2\,\Sigma_v\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{rv}\,\mu_{us}\,\beta_{ru}\,\Sigma_r\Sigma_s\,\lambda_{rv}\,\lambda_{su}\,c_{rs}\ ,$$

$$(12)\quad B'\Sigma_v\gamma'_{sv}\,a'_{uv}=B\Delta^2\,\Sigma_v\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{rv}\,\mu_{us}\,\gamma_{ru}\,\Sigma_r\Sigma_s\,\lambda_{rv}\,\lambda_{su}\,a_{rs}\ .$$

Quest'ultima espressione si può mettere sotto la forma

$$B\Delta^2\,\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{us}\,\gamma_{ru}\,\Sigma_v\,\mu_{rv}\,\Sigma_r\,\lambda_{rv}\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,a_{rs}\ ,$$

la quale in virtù dell'identità

$$\Sigma_v\,\mu_{rv}\,\Sigma_r\,\lambda_{rv}\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,a_{rs}=\Delta\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,a_{rs}\ ,$$

si riduce a

$$B\Delta^3\,\Sigma_r\Sigma_u\,\mu_{us}\,\gamma_{ru}\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,a_{rs}\ ,$$

ovvero a

$$B\Delta^3\,\Sigma_u\,\mu_{us}\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,\Sigma_r\,\gamma_{ru}\,a_{rs}\ .$$

In modo affatto eguale la (11) si riduce all'espressione

$$C\Delta^3\,\Sigma_u\,\mu_{us}\,\Sigma_s\,\lambda_{su}\,\Sigma_r\,\beta_{ru}\,c_{rs}\ ,$$

e queste due espressioni saranno eguali, poichè, in virtù della (6), si ha

$$C\Sigma_r\,c_{rs}\,\beta_{ru}=B\Sigma_r\,\gamma_{ru}\,a_{rs}\ :$$

dunque essendo

$$(13) \ldots\ldots \qquad C'\Sigma_v \beta'_{sv} c'_{uv} = B'\Sigma_v \gamma'_{sv} a'_{uv} ,$$

potremo concludere che $W$ è un covariante di $U$ e $V$.

## § 3.

Un'altra proprietà della funzione $W$ consiste in ciò, che la sostituzione lineare, colla quale le due funzioni $U$, $V$ riduconsi simultaneamente a contenere i soli quadrati delle variabili, riduce anche la $W$ alla stessa forma.

Posto infatti

$$a'_{rr} = A_r , \qquad b'_{rr} = B_r , \qquad a'_{rs} = b'_{rs} = 0 ,$$

si ha in primo luogo

$$A' = A_1 A_2 \ldots A_n , \qquad B' = B_1 B_2 \ldots B_n ,$$

$$\frac{\alpha'_{rr}}{A'} = \frac{1}{A_r} , \quad \frac{\beta'_{rr}}{B'} = \frac{1}{B_r} , \quad \alpha'_{rs} = \beta'_{rs} = 0 .$$

Si ha inoltre dalla (13)

$$\frac{C'c'_{us}}{B_s} = A_u \gamma'_{us} ,$$

e per la simmetria

$$\frac{C'c'_{us}}{A_s} = B_u \gamma'_{us} ;$$

dalle quali eliminando $\gamma'_{us}$, risulta

$$C'\left(\frac{B_u}{B_s} - \frac{A_u}{A_s}\right) c'_{us} = 0 .$$

Ora se $u$ ed $s$ sono differenti fra loro, i due primi fat-

tori sono differenti da zero, epperciò sarà $c'_{us}=0$. Se poi $u=s$, si avrà dalle precedenti equazioni

$$\frac{C'c'_{ss}}{\gamma'_{ss}}=A_s B_s \; ;$$

ma essendo $c'_{us}=0$ si ha $\frac{C'}{\gamma'_{ss}}=c'_{ss}$, perciò posto $c'_{rr}=C_r$, risulterà

$$C_r^2=A_r B_r \; .$$

Se infine le funzioni sono ternarie, la proprietà di ridursi simultaneamente alle forme $\Sigma_r A_r z_r^2$, $\Sigma_r B_r z_r^2$, $\Sigma_r C_r z_r^2$, dimostra che le coniche $U=0$, $V=0$, $W=0$ sono coniugate allo stesso triangolo. Da questa proprietà poi, unita all'altra $C_r^2=A_r B_r$, si potrebbe molto facilmente dedurre che le due prime coniche sono polari reciproche rispetto alla terza. Questa proprietà però noi la ricaveremo da un'altra più generale posseduta dalla $W$, e che dimostreremo in seguito.

## § 4.

Tornando ora al caso di $n$ variabili, è evidente che la forma

$$W'=\Sigma_r \Sigma_s \gamma_{rs} y_r y_s$$

gode, rispetto alle $U'$ e $V'$, delle medesime proprietà ond'è fornita la $W$ rispetto ad $U$ e $V$. Essendo inoltre le $U'$, $V'$, $W'$ *contravarianti* di $U, V, W$, se colla sostituzione (7) le $U, V, W$ riduconsi rispettivamente alle forme

$$U_0=\Sigma_r A_r z_r^2 \; , \quad V_0=\Sigma_r B_r z_r^2 \; , \quad W_0=\Sigma_r C_r z_r^2 \; ,$$

le $U'$, $V'$, $W'$, colla sostituzione contragrediente alla stessa (7),

$$(14) \ldots \quad \Delta y_r = \mu_{r1}\zeta_1 + \mu_{r2}\zeta_2 + \ldots \mu_{rn}\zeta_n \; ,$$

potranno ridursi alle forme

$$U_0'=\Sigma_r A_r'\zeta_r^2\,,\qquad V_0'=\Sigma_r B_r'\zeta_r^2\,,\qquad W_0'=\Sigma_r C_r'\zeta_r^2\,,$$

essendo

$$A_r'=\frac{A'}{A_r}\,,\qquad B_r'=\frac{B'}{B_r}\,,\qquad C_r'=\frac{C'}{C_r}\,.$$

## § 5.

Queste proprietà ci serviranno a determinare i coefficienti di $W$ nel caso generale.

Supponiamo che dalla $W_0$ vogliasi tornare alla $W$: se per passare da questa a quella la sostituzione adoperata fu la (7), la sostituzione da adoperare per tornare alla $W$ sarà la (9). Eseguendo tale sostituzione si avrà

$$W=\frac{1}{\Delta^2}\Sigma_r C_r(\mu_{1r}x_1+\mu_{2r}x_2+\ldots\mu_{nr}x_n)^2\,,$$

e dovendo questa espressione riuscire identica a

$$\Sigma_r\Sigma_s c_{rs}x_r x_s\,,$$

ne nasceranno le equazioni di condizione

$$(15)\ \ldots\quad c_{rs}=\frac{1}{\Delta^2}[C_1\mu_{r1}\mu_{s1}+C_2\mu_{r2}\mu_{s2}+\ldots C_n\mu_{rn}\mu_{sn}]\,.$$

Se parimente si voglia tornare dalla $W_0'$ alla $W'$, la sostituzione da adoperare sarà la reciproca della (14), vale a dire

$$\zeta_r=\lambda_{1r}y_1+\lambda_{2r}y_2+\ldots\lambda_{nr}y_n\;;$$

eseguendo tale sostituzione ne nasceranno le condizioni analoghe alle (15)

$$\gamma_{rs}=C_1'\lambda_{r1}\lambda_{s1}+C_2'\lambda_{r2}\lambda_{s2}+\ldots C_n'\lambda_{rn}\lambda_{sn}\,,$$

ovvero, dividendo per $C'=C_1 C_2 \dots C_n$,

$$(16)\dots \quad \frac{\gamma_{rs}}{C'}=\frac{\lambda_{r1}\lambda_{s1}}{C_1}+\frac{\lambda_{r2}\lambda_{s2}}{C_2}+\dots+\frac{\lambda_{rn}\lambda_{sn}}{C_n}.$$

Per mezzo di tali equazioni si potranno adunque ricavare le $c_{rs}$ e $\gamma_{rs}$, purchè siano note le $A_r$ e $B_r$ ed i coefficienti della sostituzione, colla quale le due forme $U$ e $V$ vengano ridotte a contenere i soli quadrati delle variabili.

Quest'ultimo problema è stato già risoluto in diversi modi da JACOBI (*), dal sig. WEJERSTRASS (**), e da altri (***).

JACOBI ha trovato che le radici dell'equazione

$$P=\begin{vmatrix} a_{11}-\theta b_{11} & a_{12}-\theta b_{12} & \dots & a_{1n}-\theta b_{1n} \\ a_{21}-\theta b_{21} & a_{22}-\theta b_{22} & \dots & a_{2n}-\theta b_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{n1}-\theta b_{n1} & a_{n2}-\theta b_{n2} & \dots & a_{nn}-\theta b_{nn} \end{vmatrix}=0$$

rappresentano gli $n$ rapporti

$$\frac{A_1}{B_1},\ \frac{A_2}{B_2}\ \dots\ \frac{A_n}{B_n},$$

potendosi al numeratore o al denominatore di ciascuno di tali rapporti, attribuire un valore arbitrario qualsivoglia.

Quanto ai coefficienti della sostituzione (7), il medesimo JACOBI ha trovato, che, chiamando $P_{rs}(\theta_m)$ ciò che diviene il complemento di $a_{rs}+\theta b_{rs}$ quando vi si ponga per $\theta$ una radice $\theta_m$ dell'equazione stessa, e $P'(\theta_m)$ ciò che diviene la derivata di $P$ per la stessa sostituzione, si ha

$$(17)\dots \quad \lambda^2_{rm}=\frac{P_{rr}(\theta_m)}{P'(\theta_m)}, \quad \lambda_{rm}\lambda_{sm}=\frac{P_{rs}(\theta_m)}{P'(\theta_m)}.$$

(*) CRELLE, tomo XII, pag. 1.

(**) *Monatsbericht der Akademie zu Berlin. Mars* 1858.

(***) Veggasi un articolo del Prof. BRIOSCHI negli *Annali di Matematica* del TORTOLINI, anno 1858, pag. 250.

Ciò posto si avrà primieramente dalla (16)

$$(18)\ldots\quad \frac{\gamma_{rs}}{C_1C_2\ldots C_n}=\frac{P_{rs}(\theta_1)}{P'(\theta_1)}\frac{1}{C_1}+\frac{P_{rs}(\theta_2)}{P'(\theta_2)}\frac{1}{C_2}+\ldots\frac{P_{rs}(\theta_n)}{P'(\theta_n)}\frac{1}{C_n}\,.$$

Quanto al valore di $c_{rs}$, è chiaro che, chiamando $\theta_1'\theta_2'\ldots\theta_n'$ le $n$ radici dell'equazione

$$Q=\begin{vmatrix} \alpha_{11}-\theta'\beta_{11} & \alpha_{12}-\theta'\beta_{12} & \ldots & \alpha_{1n}-\theta'\beta_{1n} \\ \alpha_{21}-\theta'\beta_{21} & \alpha_{22}-\theta'\beta_{22} & \ldots & \alpha_{2n}-\theta'\beta_{2n} \\ \cdot & \cdot & \ldots & \cdot \\ \alpha_{n1}-\theta'\beta_{n1} & \alpha_{n2}-\theta'\beta_{n2} & \ldots & \alpha_{nn}-\theta'\beta_{nn} \end{vmatrix}=0\;;$$

i coefficienti della sostituzione, colla quale $U'$ $V'$ riduconsi a contenere i soli quadrati delle variabili, saranno forniti da equazioni analoghe alle (17), cioè da

$$(19)\ldots\qquad \frac{\mu^2_{rm}}{\Delta^2}=\frac{Q_{rr}(\theta'_m)}{Q'(\theta'_m)}\;,\qquad \frac{\mu_{rm}\mu_{sm}}{\Delta^2}=\frac{Q_{rs}(\theta'_m)}{Q'(\theta'_m)}\;,$$

donde per la (15)

$$(20)\ldots\quad c_{rs}=C_1\frac{Q_{rs}(\theta'_1)}{Q'(\theta'_1)}+C_2\frac{Q_{rs}(\theta'_2)}{Q'(\theta'_2)}+\ldots+C_n\frac{Q_{rs}(\theta'_n)}{Q'(\theta'_n)}\;.$$

Il problema perciò è completamente risolto.

Giova notare che essendo

$$\begin{vmatrix} a_{11}-\theta b_{11} & a_{12}-\theta b_{12}\ldots a_{1n}-\theta b_{1n} \\ a_{21}-\theta b_{21} & a_{22}-\theta b_{22}\ldots a_{2n}-\theta b_{2n} \\ \cdot & \cdot \qquad\qquad \cdot \\ a_{n1}-\theta b_{n1} & a_{n2}-\theta b_{n2}\ldots a_{nn}-\theta b_{nn} \end{vmatrix}=AB\begin{vmatrix} \frac{\beta_{11}}{B}-\theta\frac{\alpha_{11}}{A} & \frac{\beta_{12}}{B}-\frac{\theta\alpha_{12}}{A}\ldots & \frac{\beta_{1n}}{B}-\theta\frac{\alpha_{1n}}{A} \\ \frac{\beta_{21}}{B}-\theta\frac{\alpha_{21}}{A} & \frac{\beta_{22}}{B}-\frac{\theta\alpha_{22}}{A}\ldots & \frac{\beta_{2n}}{B}-\theta\frac{\alpha_{2n}}{A} \\ \cdot & \cdot\quad\ldots & \cdot \\ \frac{\beta_{n1}}{B}-\theta\frac{\alpha_{n1}}{A} & \frac{\beta_{n2}}{B}-\frac{\theta\alpha_{n2}}{A}\ldots & \frac{\beta_{nn}}{B}-\theta\frac{\alpha_{nn}}{A} \end{vmatrix}\,,$$

le quantità $\theta'$ sono legate alle $\theta$ per l'equazione

$$\theta'_m=\frac{A}{B\theta_m}\;,$$

e si ha anche

$$Q'(\theta'_m) = -P'(\theta_m)\left(-\frac{A}{\theta_m}\right)^{n-2} .$$

## § 6.

Jacobi, a cui sono dovute le equazioni (17), non si è occupato, ch'io sappia, delle equazioni analoghe (19). Tuttavia la loro considerazione non mi sembra priva di interesse, in quanto che da queste ultime, combinate colle prime, emergono alcune proprietà delle radici della equazione $P=0$. Tra tali proprietà notiamo la seguente.

Essendo

$$[\lambda_{1m}\mu_{1m} + \lambda_{2m}\mu_{2m} + \ldots \lambda_{nm}\mu_{nm}]^2 = \Sigma_r\Sigma_s\lambda_{rm}\mu_{rm}\lambda_{sm}\mu_{sm} = \Delta^2 ,$$

$$[\lambda_{1m}\mu_{1m}' + \lambda_{2m}\mu_{2m}' + \ldots \lambda_{nm}\mu_{2m}']^2 = \Sigma_r\Sigma_s\lambda_{rm}\mu_{rm}'\lambda_{sm}\mu_{sm}' = 0 ,$$

dalle equazioni (17) e (19) si ricava

$$\Sigma_r\Sigma_s P_{rs}(\theta_m) Q_{rs}(\theta_m) = P'(\theta_m) Q'(\theta_m) , \quad \Sigma_r\Sigma_s P_{rs}(\theta_m) Q_{rs}(\theta'_{m'}) = 0 .$$

## § 7.

Le equazioni di condizione, da cui sono legate $U, V, W$, si riassumono nella (3), cioè nella

$$\Sigma_r c_{ru}\Sigma_s \beta_{rs} c_{sv} = B a_{uv} .$$

Siano

$$x'_1 , \; x'_2 , \; x'_3 \ldots x'_n$$

$n$ quantità arbitrarie, e si moltiplichi la relazione precedente per $x'_v$, e si sommino poscia le $n$ equazioni che emergono dal porre $v=1, 2 \ldots n$. Si avrà

$$(21) \ldots\ldots \quad \Sigma_r c_{ru}\Sigma_s \beta_{rs}\Sigma_v c_{sv} x'_v = B\Sigma_v a_{uv} x'_v .$$

Si ponga ora

$$(22) \ldots\ldots \qquad \Sigma_s \beta_{rs} \Sigma_\nu c_{s\nu} x'_\nu = B x''_r \ ,$$

La (21) diverrà

$$(23) \ldots\ldots \qquad \Sigma_r c_{ru} x''_r = \Sigma_\nu a_{u\nu} x'_\nu \ ,$$

e dalla (22), moltiplicando per $b_{rs}$, e sommando le equazioni che nascono dal porre $r=1,2,\ldots n$, si ricaverà

$$(24) \ldots\ldots \qquad \Sigma_\nu c_{s\nu} x'_\nu = \Sigma_r b_{rs} x''_r \ .$$

Queste due ultime equazioni equivalgono alle seguenti

$$(25) \ldots\ldots \qquad \frac{dU}{dx_r'} = \frac{dW}{dx_r''} \ , \qquad \frac{dV}{dx_r''} = \frac{dW}{dx_r'} \ ,$$

ove si suppone che nelle derivate di $U$, di $V$ e di $W$ siano sostituite in luogo delle $x$ le $x'$ o le $x''$, secondochè è indicato.

Posto $U=0$, $V=0$, $W=0$ ed $n=3$, queste equazioni sono suscettibili della seguente interpretazione geometrica.

Se infatti $X_1' X_2' X_3'$ ed $X_1'' X_2'' X_3''$ sono sei variabili, che soddisfanno alle equazioni

$$(26) \ldots\ldots \qquad \frac{dU}{dx_1'} X_1' + \frac{dU}{dx_2'} X_2' + \frac{dU}{dx_3'} X_3' = 0 \ ,$$

$$(27) \ldots\ldots \qquad \frac{dW}{dx_1'} X_1'' + \frac{dW}{dx_2'} X_2'' + \frac{dW}{dx_3'} X_3'' = 0 \ ,$$

le medesime variabili soddisferanno, in virtù delle (25), anche alle equazioni

$$(28) \ldots\ldots \qquad \frac{dW}{dx_1''} X_1' + \frac{dW}{dx_2''} X_2' + \frac{dW}{dx_3''} X_3' = 0 \ ,$$

$$(29) \ldots\ldots \qquad \frac{dV}{dx_1''} X_1'' + \frac{dV}{dx_2''} X_2'' + \frac{dV}{dx_3''} X_3'' = 0 \ .$$

Ora le (26) e (27) rappresentano le polari rispetto ad $U$ e $W$ del punto $(x_1'x_2'x_3')$, mentre le (28) e (29), rispettivamente identiche alle prime, esprimono le polari rispetto a $W$ e $V$ del punto $(x_1''x_2''x_3'')$. Perciò se si prendono di un punto qualunque le polari rispetto ad $U$ e $W$, queste rette hanno un medesimo polo rispetto a $W$ e $V$, e viceversa (*).

Suppongasi ora, che $(x_1'x_2'x_3')$ percorra la conica $U$; la (26) sarà tangente ad $U$, ed il polo di essa, rispetto a $W$, cioè $(x_1''x_2''x_3'')$, descriverà la polare reciproca di $U$; quindi la retta rappresentata dalla (27) e che è polare di $(x_1'x_2'x_3')$ rispetto a $W$, passerà per $(x_1''x_2''x_3'')$. Ma la (27) identica alla (29) è anche la polare di questo punto rispetto a $V$, dunque $V$ sarà la polare reciproca di $U$ rispetto a $W$.

Da quest'ultima proposizione e dalla esposta interpretazione delle equazioni (25) si potrebbe anche raccogliere il teorema seguente già noto:

*Se* U *e* V *sono polari reciproche rispetto a* W, *e* P *e* Q *sono le polari di un punto qualunque* p *rispetto ad* U *e* W, *queste rette hanno, rispetto a* W *e* V, *lo stesso polo* q.

(*) Avendo comunicato le equazioni (25) al ch.$^{mo}$ Prof. Battaglini, e richiestolo del loro significato pel caso di $n=3$, egli si è gentilmente compiaciuto di favorirmi la esposta interpretazione.

Il Socio Prof. Genocchi presenta ancora, a nome dello stesso sig. F. Siacci, il seguente

## *Teorema sui determinanti ed alcune sue applicazioni.*

§ 1.

La teorica dei determinanti non possiede, ch'io sappia, alcun teorema avente forma alquanto semplice e che riguardi specialmente la composizione di due determinanti in uno, ogni elemento del quale sia la somma o una funzione lineare omogenea degli elementi omologhi dei componenti. Si riconosce tuttavia facilmente come le proprietà dei determinanti così composti potrebbero essere suscettibili di utili applicazioni, ove si consideri che di composizioni simili riscontransi non rari esempi in vari rami dell'analisi, come nella ricerca degli assi principali d'inerzia e d'elasticità di un corpo, o di quei di figura di una superficie di second'ordine, nella determinazione del triangolo coniugato a due coniche, nella teorica delle perturbazioni planetarie, nella ricerca della sostituzione con cui due forme quadratiche riduconsi simultaneamente a contenere i soli quadrati delle variabili, nella trasformazione di alcuni integrali multipli, nella teorica delle piccole oscillazioni, ecc.

Il teorema, che ho l'onore di presentare all'Accademia, mette in luce una proprietà posseduta dai determinanti che risultano appunto dalla indicata composizione. Presento altresì di questo teorema alcune applicazioni, che sebbene siano le più ovvie, non mi sembrano tuttavia

affatto prive d'interesse. Esse si riassumono nelle seguenti proposizioni.

I. *Se alle linee del determinante di una sostituzione ortogonale di grado* n *rispettivamente moltiplicate per* $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ *si aggiungano rispettivamente le linee del determinante di un' altra sostituzione ortogonale di grado eguale, rispettivamente moltiplicate per* $\mu_1, \mu_2, \ldots \mu_n$, *il determinante che ne risulta non muta valore se vi si scambiano le* $\lambda$ *colle* $\mu$.

II. *Se agli elementi principali del determinante di una sostituzione ortogonale di grado* n *si aggiungano le quantità* $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_n$ *ovvero le quantità* $\frac{1}{\alpha_1}, \frac{1}{\alpha_2}, \ldots \frac{1}{\alpha_n}$ *i due determinanti che ne risultano sono eguali ove si verifichi* $\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_n = 1$.

III. *Se dagli elementi del determinante di una sostituzione ortogonale di grado dispari si sottraggono gli elementi omologhi di un'altra sostituzione ortogonale di egual grado, il determinante che ne risulta è nullo.*

IV. *Se si pone* $A = \Sigma \pm a_{11} a_{22} \ldots a_{nn}$, $B = \Sigma \pm b_{11} b_{22} \ldots b_{nn}$ e

$$f(x) = \begin{vmatrix} a_{11} + b_{11} x & a_{12} + b_{12} x & . & a_{1n} + b_{1n} x \\ a_{21} + b_{21} x & a_{22} + b_{22} x & . & a_{2n} + b_{2n} x \\ . & . & . & . \\ a_{n1} + b_{n1} x & a_{n2} + b_{n2} x & . & a_{nn} + b_{nn} x \end{vmatrix},$$

si avrà

$$\frac{f(x) f(-x)}{AB} = \begin{vmatrix} h_{11} - k_{11} x^2 & h_{12} - k_{12} x^2 & . & h_{1n} - k_{1n} x^2 \\ h_{21} - k_{21} x^2 & h_{22} - k_{22} x^2 & . & h_{2n} - k_{2n} x^2 \\ . & . & . & . \\ h_{n1} - k_{n1} x^2 & h_{n2} - k_{n2} x^2 & . & h_{nn} - k_{nn} x^2 \end{vmatrix},$$

*ove le* $h$ *e le* $k$ *soddisfanno alle seguenti relazioni*

$$h_{1r}k_{r1}+h_{2r}k_{r2}+\ldots h_{nr}k_{rn}=1 \ ,$$
$$h_{1r}k_{s1}+h_{2r}k_{s2}+\ldots h_{nr}k_{sn}=0 \ .$$

*Se inoltre si pone $H=\Sigma\pm h_{11}h_{22}\ldots h_{nn}$, $K=\Sigma\pm k_{11}k_{22}\ldots k_{nn}$, e si rappresenta con $S_m$ la somma di tutti i minori di ordine m di H moltiplicati pei rispettivi coniugati, e con $T_m$ la somma analoga circa il determinante K, si ha*

$$HK=1 \ , \qquad B^2S_m=A^2T_{n-m} \ ,$$
$$f(x)f(-x)=(-1)^nB^2(x^{2n}-S_{n-1}x^{2n-2}+\ldots\mp S_1x^2\pm H^2)\ ,$$
$$=(-1)^nA^2(K^2x^{2n}-T_1x^{2n-2}+\ldots\mp T_{n-1}x^2\pm 1)\ .$$

§ 2.

Il teorema sui determinanti, che forma il principale oggetto di questa nota e da cui deduconsi, come vedremo, le preannunciate proposizioni è il seguente:

*Se s'indicano con A e B i due determinanti $\Sigma\pm a_{11}a_{22}\ldots a_{nn}$* e $\Sigma\pm b_{11}b_{22}\ldots b_{nn}$ *e con $\alpha_{rs}$ e $\beta_{rs}$ i complementi algebrici di $a_{rs}$ e $b_{rs}$, si ha*

$$\begin{vmatrix} a_{11}+b_{11}x & a_{12}+b_{12}x & . & a_{1n}+b_{1n}x \\ a_{21}+b_{21}x & a_{22}+b_{22}x & . & a_{2n}+b_{2n}x \\ . & . & . & . \\ a_{n1}+b_{n1}x & a_{n2}+b_{n2}x & . & a_{nn}+b_{nn}x \end{vmatrix} = AB \begin{vmatrix} \frac{\alpha_{11}}{A}x+\frac{\beta_{11}}{B} & \frac{\alpha_{12}}{A}x+\frac{\beta_{12}}{B} & . & \frac{\alpha_{1n}}{A}x+\frac{\beta_{1n}}{B} \\ \frac{\alpha_{21}}{A}x+\frac{\beta_{21}}{B} & \frac{\alpha_{22}}{A}x+\frac{\beta_{22}}{B} & . & \frac{\alpha_{2n}}{A}x+\frac{\beta_{2n}}{B} \\ . & . & . & . \\ \frac{\alpha_{n1}}{A}x+\frac{\beta_{n1}}{B} & \frac{\alpha_{n2}}{A}x+\frac{\beta_{n2}}{B} & . & \frac{\alpha_{nn}}{A}x+\frac{\beta_{nn}}{B} \end{vmatrix}.$$

Chiamiamo $P$ il primo di questi determinanti e $Q$ il secondo. Immaginiamo poi $P$ sviluppato secondo le potenze ascendenti o discendenti di $x$. È chiaro che il termine

indipendente da $x$ sarà $A$ ed il coefficiente di $x^n$ sarà $B$. Determiniamo ora il coefficiente di una potenza qualunque $x^m$. Una parte di questo coefficiente sarà il prodotto di un determinante minore di grado $m$ del determinante $B$ pel suo complemento algebrico nel determinante $A$, e tutto il coefficiente sarà la somma di tutti i prodotti analoghi, che saranno tanti quanti i minori di grado $m$, che si possono formare con $B$, cioè

$$\left[\frac{n(n-1)\ldots(n-m+1)}{1.2\ldots m}\right]^2 = w^2 .$$

Rappresentando adunque con $B_m$ uno qualunque dei minori di grado $m$ del determinante $B$, e con compl. $A_m$ il suo complemento algebrico preso nel determinante $A$, il coefficiente di $x^m$ sarà

$$\Sigma B_m \text{ compl. } A_m ,$$

somma che comprenderà tanti termini quante sono le unità contenute in $w^2$. Il valore poi di tutto il determinante sarà

$$P = \Sigma x^m \Sigma B_m \text{ compl. } A_m .$$

Consideriamo ora il determinante $Q$. Analogamente a ciò che abbiamo trovato per $P$, troveremo ora, che ove dicansi $A'$ e $B'$ i reciproci di $A$ e $B$, lo sviluppo di $Q$ potrà essere rappresentato da

$$Q = \sum \frac{1}{A^m B^{n-m}} x^m \Sigma A'_m \text{ compl. } B'_m .$$

Ora per un teorema noto (*) essendo

(*) Trudi, *Teoria dei determinanti*, Napoli, 1862, pag. 67.

$$(1) \ldots\ldots \begin{cases} A'_m = A^{m-1} \text{ compl. } A_m \,, \\ \text{compl. } B'_m = B^{n-m-1} B_m \,, \end{cases}$$

l'espressione precedente si cambierà in

$$\frac{1}{AB} \Sigma x^m \Sigma B_m \text{ compl. } A_m \;.$$

Dunque

$$(2) \ldots\ldots \qquad P = ABQ \,.$$

*C. D. D.*

Questo teorema può assumere una forma alquanto più generale. Si faccia $x=1$; e si suppongano invece moltiplicate le linee del determinante $A$ per $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ e le sue colonne per $\lambda'_1, \lambda'_2, \ldots \lambda'_n$. Parimente le linee e le colonne del determinante $B$ s'immaginino rispettivamente moltiplicate per $\mu_1, \mu_2 \ldots \mu_n$ e per $\mu'_1, \mu'_2 \ldots \mu'_n$.

Nella precedente relazione farà d'uopo scrivere

$$A \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n \lambda'_1 \lambda'_2 \ldots \lambda'_n$$

invece di $A$, e

$$B \mu_1 \mu_2 \ldots \mu_n \mu'_1 \mu'_2 \ldots \mu'_n$$

in luogo di $B$. Inoltre l'elemento del determinante $P$ diverrà

$$\lambda_r \lambda'_s a_{rs} + \mu_r \mu'_s b_{rs} :$$

l'elemento poi del determinante $Q$ diverrà

$$\frac{\alpha_{rs}}{A \lambda_r \lambda'_s} + \frac{\beta_{rs}}{B \mu_r \mu'_s} \,,$$

onde ponendo

$$\lambda_r \lambda'_s a_{rs} + \mu_r \mu'_s b_{rs} = I_{rs} \,, \qquad \frac{\mu_r \mu'_s \alpha_{rs}}{A} + \frac{\lambda_r \lambda'_s \beta_{rs}}{B} = J_{rs} \,,$$

si avrà

$$\Sigma \pm I_{11} I_{22} \ldots I_{nn} = AB \Sigma \pm J_{11} J_{22} \ldots J_{nn} \;.$$

§ 3.

La proposizione I è un corollario immediato di questa formola purchè si ponga

$$\lambda'_1 = \lambda'_2 = \ldots \lambda'_n = 1, \quad \text{e} \quad \mu'_1 = \mu'_2 = \ldots \mu'_n = 1;$$

e si osservi che essendo $a_{rs}$ e $b_{rs}$ coefficienti di due sostituzioni ortogonali si ha $A = B = 1$, $\alpha_{rs} = a_{rs}$, $\beta_{rs} = b_{rs}$.

La proposizione II discende pure abbastanza chiaramente dalla stessa relazione.

La proposizione III dipende dall'equazione (2) postovi $x = -1$. Siccome per essere $AB = 1$, $P$ risulta eguale a $Q$, e siccome d'altra parte le linee di $Q$ essendo eguali e di segno contrario alle linee di $P$, si dovrebbe avere per $n$ impari $P = -Q$, così risulterà

$$P = Q = 0.$$

Questa proposizione si può dimostrare anche nel seguente modo. Suppongasi nel primo determinante dell'equazione (2), $x = -1$, $a_{rr} = b_{rr} = 1$, $a_{rs} + a_{sr} = b_{rs} + b_{sr} = 0$. Le quantità

$$\frac{2\alpha_{rr}}{A} - 1 \quad \text{e} \quad \frac{2\alpha_{rs}}{A},$$

saranno, come è noto, coefficienti di una sostituzione ortogonale, come pure lo saranno

$$\frac{2\beta_{rr}}{B} - 1 \quad \text{e} \quad \frac{2\beta_{rs}}{B}.$$

Ora se dai coefficienti di questa sostituzione si sottraggono gli omologhi della precedente si avrà precisamente $2^n Q$, e siccome per il teorema dimostrato $2^n Q = \frac{2^n P}{AB}$,

e $P$ è evidentemente gobbo simmetrico, così per $n$ dispari sarà $P=Q=0$.

La proposizione III pel caso in cui $B$ riducasi a

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & . & 0 \\ 0 & 1 & . & 0 \\ . & . & . & . \\ 0 & 0 & . & 1 \end{vmatrix}$$

trovasi anche dimostrata in altro modo nella *Teorica dei determinanti* del prof. Brioschi (Pavia, 1854, pag. 65).

## § 4.

Per dimostrare la proposizione IV osservo, che se si pone

$$f(x)=\begin{vmatrix} a_{11}+b_{11}x & a_{12}+b_{12}x & \ldots & a_{1n}+b_{1n}x \\ a_{21}+b_{21}x & a_{22}+b_{22}x & \ldots & a_{2n}+b_{2n}x \\ . & . & \ldots & . \\ a_{n1}+b_{n1}x & a_{n2}+b_{n2}x & \ldots & a_{nn}+b_{nn}x \end{vmatrix},$$

si potrà porre

$$\frac{f(-x)}{AB}=\begin{vmatrix} \frac{\beta_{11}}{B}-\frac{\alpha_{11}}{A}x & \frac{\beta_{12}}{B}-\frac{\alpha_{12}}{A}x & \ldots & \frac{\beta_{1n}}{B}-\frac{\alpha_{1n}}{A}x \\ \frac{\beta_{21}}{A}-\frac{\alpha_{21}}{A}x & \frac{\beta_{22}}{B}-\frac{\alpha_{22}}{A}x & \ldots & \frac{\beta_{2n}}{B}-\frac{\alpha_{2n}}{A}x \\ . & . & \ldots & . \\ \frac{\beta_{n1}}{B}-\frac{\alpha_{n1}}{A}x & \frac{\beta_{2n}}{B}-\frac{\alpha_{2n}}{A}x & \ldots & \frac{\beta_{nn}}{B}-\frac{\alpha_{nn}}{A}x \end{vmatrix};$$

ed eseguendo il prodotto dei due determinanti, l'elemento del determinante prodotto potrà rappresentarsi con

$$\sum_t (a_{rt}+b_{rt}x)\left(\frac{\beta_{st}}{B}-\frac{\alpha_{st}}{A}x\right)$$

$$=\sum_t \frac{a_{rt}\beta_{st}}{B}+x\sum_t\left(\frac{b_{rt}\beta_{st}}{B}-\frac{a_{rt}\alpha_{st}}{A}\right)-x^2\sum_t\frac{b_{rt}\alpha_{st}}{A}\,.$$

Ora per la proprietà fondamentale dei determinanti la seconda somma è sempre nulla, e perciò ponendo

(3) ..... $\sum_t a_{rt}\beta_{st}=B h_{rs}\,,\qquad \sum_t b_{rt}\alpha_{st}=A k_{rs}\,,$

risulterà

$$f(x)f(-x)=AB\begin{vmatrix} h_{11}-k_{11}x^2 & h_{12}-k_{12}x^2 & \dots & h_{1n}-k_{1n}x^2 \\ h_{21}-k_{21}x^2 & h_{22}-k_{22}x^2 & \dots & h_{2n}-k_{2n}x^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ h_{n1}-k_{n1}x^2 & h_{n2}-k_{n2}x^2 & \dots & h_{nn}-k_{nn}x^2 \end{vmatrix}.$$

Chiamiamo $H$ e $K$ i determinanti che hanno per rispettivi elementi $h_{rs}$ e $k_{rs}$, ed $A'$ e $B'$ quelli che hanno per elementi $\alpha_{rs}$ e $\beta_{rs}$. Siccome $Bh_{rs}$ è l'elemento di un determinante prodotto di $A$ per $B'$, si avrà per un teorema noto

$$\frac{d(B^nH)}{d(Bh_{rs})}=\sum_t \alpha_{rt}\frac{dB'}{d\beta_{st}}=B^{n-2}\sum_t a_{rt}b_{st}\,;$$

perciò

(4) ..... $$B\frac{dH}{dh_{rs}}=Ak_{sr}\,,$$

ed in modo analogo si avrebbe

(5) ..... $$A\frac{dK}{dk_{rs}}=Bh_{sr}\,,$$

ma

$$h_{r1}\frac{dH}{dh_{r1}}+h_{r2}\frac{dH}{dh_{r2}}+\dots h_{rn}\frac{dH}{dh_{rn}}=H\,,$$

$$h_{r1}\frac{dH}{dh_{s1}}+h_{r2}\frac{dH}{dh_{s2}}+\dots h_{rn}\frac{dH}{dh_{sn}}=0\,,$$

perciò, osservando che $H=\frac{A}{B}$, restano dimostrate le relazioni

$$h_{r1}k_{1r}+h_{r2}k_{2r}+\ldots h_{rn}k_{nr}=1 \ ,$$

$$h_{r1}k_{1s}+h_{r2}k_{2s}+\ldots h_{rn}k_{ns}=0 \ .$$

Circa lo sviluppo che dà il valore di $f(x)f(-x)$, ragionando su di esso come si è fatto sul determinante $P$, troveremo che, ove si chiami $K_m$ uno qualunque dei minori $K$ di grado $m$, e compl. $H_m$ il suo complemento algebrico preso nel determinante $H$, il coefficiente di $(-x^2)^m$ nello sviluppo di $f(x)f(-x)$ sarà

$$(6) \ldots\ldots \qquad AB\Sigma K_m \,\text{compl.}\, H_m \ .$$

Per rappresentare questo coefficiente in modo più esplicito adotteremo la notazione del Prof. Brioschi (*) per designare i determinanti minori, che qui ricorderò brevemente. Fatte le combinazioni $m$ ad $m$ degli indici $1, 2 \ldots n$ e scrittele secondo una determinata legge, per esempio cominciando da quella nella quale il prodotto degl'indici è il più piccolo e terminando con quella ove esso prodotto è il più grande, si facciano a queste combinazioni così ordinate corrispondere i numeri

$$1, 2, 3, \ldots\ldots w$$

essendo $w=\frac{n(n-1)\ldots(n-m+1)}{1,2\ldots m}$. Indicando poi con $u$ e $v$ due fra questi numeri, il simbolo ${}^{(m)}H_{uv}$ rappresenta il minore d'ordine $m$ (di grado $n-m$) ottenuto da $H$ sopprimendo tutti gli elementi che hanno il loro primo indice compreso nella combinazione $u$ ed il secondo nella

(*) *Teoria dei determinanti.* Pavia, 1854, pag. 44.

combinazione $v$. Il complemento algebrico di ${}^{(m)}H_{uv}$ viene rappresentato con ${}^{(n-m)}H_{-u-v}$.

Posto ciò, il coefficiente (6) si ridurrà ad

$$(7)\ \ldots\ldots\qquad AB\sum_u\sum_v {}^{(n-m)}K_{uv}\,{}^{(m)}H_{-u-v}\,.$$

Ora se dicasi $H'$ il reciproco di $H$, la prima delle (1) potrà tradursi in

$$(8)\ \ldots\ldots\qquad {}^{(n-m)}H'_{uv}=H^{m-1}\,{}^{(m)}H_{-u-v}\ :$$

ma dall'equazione (4) si trae facilmente

$$ {}^{(n-m)}H'_{uv}=\frac{A^m}{B^m}\,{}^{(n-m)}K_{vu}\ ;$$

onde osservando che $H=\frac{A}{B}$ la (8) diverrà

$$(9)\ \ldots\ldots\qquad A\,{}^{(n-m)}K_{vu}=B\,{}^{(m)}H_{-u-v}\ ,$$

in virtù della quale la (7) si trasforma nell'una o nell'altra delle due espressioni

$$A^2\sum_u\sum_v {}^{(n-m)}K_{uv}\,{}^{(n-m)}K_{vu}\ ,\qquad B^2\sum_u\sum_v {}^{(m)}H_{-u-v}\,{}^{(m)}H_{-v-u}\ .$$

La seconda di queste espressioni può anche scriversi sotto la forma

$$B^2\sum_u\sum_v {}^{(m)}H_{uv}\,{}^{(m)}H_{vu}\ ,$$

poichè ciò torna a fare astrazione del segno che possono assumere i minori compresi nella somma, in grazia della loro caratteristica, ciocchè si può fare poichè i termini della somma sono prodotti di due fattori aventi eguale caratteristica per essere minori coniugati. Si avrà quindi

$$(10)\ldots\left\{\begin{aligned} f(x)f(-x)&=B^2\sum_m\sum_u\sum_v {}^{(m)}H_{uv}\,{}^{(m)}H_{vu}\,(-x^2)^m\\ &=A^2\sum_m\sum_u\sum_v {}^{(n-m)}K_{uv}\,{}^{(n-m)}K_{vu}\,(-x^2)^m\ .\end{aligned}\right.$$

Qualora il determinante $H$ risultasse simmetrico è evidente che i coefficienti di $(-x^2)^m$, sarebbero somme di quadrati.

Ciò succede per esempio quando

$$f(x)=\begin{vmatrix} a_{11}+x & a_{12} & . & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22}+x & . & a_{2n} \\ . & . & . & . \\ a_{n1} & a_{n2} & . & a_{nn}+x \end{vmatrix};$$

in tal caso $h_{rs}=a_{rs}$, $k_{sr}=\frac{\alpha_{sr}}{A}$, $B=1$, onde

$$f(x)f(-x)=A\begin{vmatrix} a_{11}-\alpha_{11}\frac{x^2}{A} & a_{12}-\alpha_{21}\frac{x^2}{A} & . & a_{1n}-\alpha_{n1}\frac{x^2}{A} \\ a_{21}-\alpha_{12}\frac{x^2}{A} & a_{22}-\alpha_{22}\frac{x^2}{A} & . & a_{2n}-\alpha_{n2}\frac{x^2}{A} \\ . & . & . & . \\ a_{n1}-\alpha_{1n}\frac{x^2}{A} & a_{n2}-\alpha_{2n}\frac{x^2}{A} & . & a_{nn}-\alpha_{nn}\frac{x^2}{A} \end{vmatrix},$$

ed il coefficiente di $(-x^2)^m$ nello sviluppo di $f(x)f(-x)$ sarà, posto $a_{rs}=a_{sr}$,

$$\sum_u \sum_v {}^{(m)} A^2_{uv},$$

cioè una somma di quadrati.

L'equazione $f(x)=0$, che s'incontra nella teorica delle perturbazioni planetarie, e che per $n=3$ determina gli assi principali d'una superficie di second'ordine, o quei d'inerzia o d'elasticità di un corpo, ha, come vari autori hanno dimostrato, tutte le radici reali. Il sig. Sylvester, tra gli altri, si è a tale scopo servito appunto della riduzione dei coefficienti di $f(x)f(-x)$ a somme di quadrati. Il suo procedimento (*) però è alquanto diverso

(*) Quello almeno riportato dal Prof. Brioschi nella sua *Teorica dei Determinanti* (pag. 24 e 48), poichè non mi è riescito di procurarmi la Memoria originale del Sylvester.

da quello sovra esposto, inquantochè il determinante, a cui il sig. SYLVESTER fa eguale $f(x)f(-x)$, è affatto differente da quello qui sopra indicato.

§ 5.

Termino notando un teorema, che può essere riguardato come una generalizzazione di quello rappresentato nella relazione (2), e che può essere dimostrato in modo analogo. Questo teorema è il seguente:

*Ritenute le precedenti notazioni, ponendo*

$$^{(m)}A_w = \Sigma \pm {}^{(m)}A_{11}\,{}^{(m)}A_{22} \ldots {}^{(m)}A_{ww} \ ,$$

$$^{(m)}B_w = \Sigma \pm {}^{(m)}B_{11}\,{}^{(m)}B_{22} \ldots {}^{(m)}B_{ww} \ ,$$

*e designando con $P$ e $Q$ i determinanti di grado $w$, che hanno per elementi rispettivi*

$$^{(m)}A_{uv} + {}^{(m)}B_{uv}\, x \ ,$$

*e*

$$\frac{^{(n-m)}A_{-u-v}}{A}\, x + \frac{^{(n-m)}B_{-u-v}}{B} \ ,$$

*si ha*

$$P = {}^{(m)}A_w\, {}^{(m)}B_w\, Q \ .$$

---

Il Socio Prof. BRUNO dà lettura alla Classe di

## *Alcune proposizioni sulle coniche.*

1. I due rettangoli $MTM'T'$, $FGF'G'$ (fig. 1ª e 2ª), dei quali il primo ha due lati opposti $MT$, $M'T'$ tangenti ad una conica a centro, e due vertici opposti $M, M'$ nei punti di contatto di detti lati colla curva, il secondo ha due vertici opposti nei fuochi $F, F'$ della conica, ed i suoi lati

paralleli ciascuno a ciascuno a quelli del primo, sono equivalenti.

Per dimostrarlo, sieno $H$ ed $I'$ i punti in cui la $MF'$ incontra rispettivamente le $FG'$, $M'T'$, prolungate se fa d'uopo. Sieno parimente $H'$ ed $I$ i punti di concorso della $M'F$ con $F'G$ e con $MT$; denoti $P$ l'intersezione di $MT$ con $FG'$.

Dai triangoli simili della figura, avuto riguardo alle più elementari proprietà delle tangenti alle coniche, si ha allora, conformemente all'enunciato,

$$MTM'T' = MIM'I'.\frac{MT}{MI} = FHF'H'.\frac{MT}{MI} = FHF'H'.\frac{TI \mp 2PI}{2PI} \text{(*)}$$

$$= FHF'H'.\frac{TM' \mp 2PF}{2PF} = FHF'H'.\frac{FG'}{FH} = FGF'G'.$$

**2.** Ricaveremo in questo e nel seguente numero, dalla proposizione or dimostrata, due corollari.

*Corollario primo.* Due rettangoli $MTM'T'$, $NUN'U'$ aventi i lati rispettivamente paralleli, e dei quali ciascuno abbia due lati opposti $MT$, $M'T'$; $NU$, $N'U'$ tangenti ad una stessa conica, ed inoltre due vertici opposti nei punti di contatto $M$, $M'$; $N$, $N'$ di detti lati colla curva, sono equivalenti. Infatti ciascuno di essi è equivalente al rettangolo $FGF'G'$.

La proposizione di questo corollario sussiste ancora quando nel suo enunciato alla parola *rettangoli* si sostituisca l'altra *parallelogrammi.* Poichè, in tal caso, proiettando la figura, ortogonalmente, sopra un piano così disposto chè le proiezioni su di esso dei parallelogrammi, di cui si parla, sieno rettangolari, saranno equivalenti queste proiezioni, e quindi saranno equivalenti anche i parallelogrammi stessi.

(*) Vale il segno superiore, quando la conica di cui si tratta è un'elisse, l'inferiore, quando essa è un'iperbole.

**3.** *Corollario secondo.* Un'iperbole equilatera qualunque concentrica ad una data conica e passante pei fuochi della medesima la taglia nei quattro punti in cui questa è toccata dai lati di un rettangolo ad essa circoscritto; e questo rettangolo ha i suoi lati rispettivamente paralleli agli assintoti dell'iperbole equilatera.

Infatti, se due rette ortogonali qualunque $SS'$, $QQ'$ condotte pel centro $O$ della conica data sono gli assintoti di un'iperbole, che passa pei fuochi $F$, $F'$ della conica, ed $ABA'B'$ sia un rettangolo, del quale i due lati $AB$, $A'B'$, paralleli a $QQ'$, toccano la conica rispettivamente in $M$, $M'$, ed i lati $A'B$, $AB'$ toccano la stessa curva in $N$, $N'$, i tre rettangoli che hanno due vertici opposti rispettivamente in $F, F'$; $M, M'$; $N, N'$, e ciascuno due lati paralleli a $QQ'$, e gli altri due quindi ad $SS'$, sono, per quanto fu superiormente dimostrato, equivalenti fra loro: epperciò, per una ben conosciuta proprietà degli assintoti dell'iperbole, l'iperbole soprannominata, oltre ad essere equilatera, passa per i punti $M, M', N, N'$.

**4.** Noteremo ancora un'altra proprietà dell'iperbole equilatera, che passa pei fuochi di una conica a cui è concentrica: essa proprietà consiste in ciò, che la detta iperbole passa pei vertici di un parallelogramma qualunque circoscritto alla conica, i lati del quale sieno paralleli a due diametri fra loro coniugati dell'iperbole equilatera.

Manifestamente questa proposizione sarà provata quando siasi dimostrato che, qualunque iperbole equilatera passi pei quattro vertici di un parallelogramma circoscritto ad una conica, passa anche pei fuochi di questa: ossia che il luogo dei fuochi delle coniche iscritte in uno stesso parallelogramma qualunque è un'iperbole equilatera circoscritta al medesimo parallelogramma.

Ora, per provare quest'ultima proposizione, rappresentino $F$ ed $F'$ (fig. 3ª e 4ª) i fuochi di una conica iscritta nel parallelogramma $ABA'B'$. È noto che le rette $AF$, $AF'$ tirate da un vertice $A$ del detto parallelogramma ai fuochi della conica fanno una con l'uno, l'altra con l'altro dei lati del medesimo, che concorrono in $A$, angoli fra loro uguali, ossia che sono uguali gli angoli $FAB'$, $F'AB$.

Se pertanto per $F$ si conduca la $HFH'$ parallela ad $AB$, la quale incontri $AB'$ in $H$, ed $A'B$ in $H'$: per lo stesso punto si conduca pure la $KFK'$, parallela ad $A'B$, e secante la $AB$ in $K$, e la $A'B'$ in $K'$; ed ancora si tiri la retta $F'G$, parallela ad $A'B$, e della quale sia $G$ il punto in cui taglia la $AB$, a cagione dei triangoli simili $AFH$, $AF'G$, si avrà la relazione

$$AH \,.\, F'G = FH \,.\, AG:$$

ossia per essere evidentemente $AH = FK$, $F'G = FK'$, ed $AG = FH'$,

$$FK \,.\, FK' = FH \,.\, FH'.$$

Ma segnato con $P$ il punto in cui la $KFK'$ è tagliata da una parallela ad $AB$ condotta pel centro $O$ del parallelogramma, i due membri dell'ultima uguaglianza valgono rispettivamente $(\frac{1}{2}AB')^2 - \overline{FP}^2$, $(\frac{1}{2}AB)^2 - \overline{OP}^2$, nel caso della fig. 3ª, ossia quando la conica iscritta nel parallelogramma $ABA'B'$ è una elisse, e le stesse quantità prese con segno contrario quando la detta conica è un'iperbole: in ogni caso dunque si avrà

$$\overline{OP}^2 - \overline{PF}^2 = (\tfrac{1}{2}AB)^2 - (\tfrac{1}{2}AB')^2:$$

e quest'uguaglianza dimostra quanto si voleva.

Le iperboli equilatere, delle quali si parlò in questo numero, furono anche segnate nelle figure 1ª e 2ª: esse

hanno in quelle figure, per assintoti, le rette $XX'$, $YY'$ come nelle figure 3ª e 4ª, e tagliano ortogonalmente le iperboli equilatere assintotiche alle rette $QQ'$, $SS'$, perchè si può provare che generalmente gli angoli, sotto cui si incontrano due iperboli equilatere concentriche, sono doppi degli angoli acuti che un assintoto di una di esse fa cogli assintoti dell'altra. Infatti se $OX$, $OY$ (fig. 5ª) sieno gli assintoti dell'una, $OQ$, $OS$ quelli dell'altra delle iperboli nominate, $F$ un punto di loro intersezione, e $KFH$, $LFI$ le rette tangenti alle medesime in $F$ limitate rispettivamente agli assintoti di ciascuna di esse, entrambe queste rette sono divise per metà in $F$, e ciascuna è lunga il doppio di $OF$: i punti $H, I, O, K, L$ sono dunque su d'una stessa circonferenza avente il centro in $F$, e quindi l'angolo $IFH$ è doppio dell'angolo $IOH$.

**5.** Osservando che in un'iperbole equilatera gli assintoti bisecano gli angoli fatti da due diametri coniugati qualunque, si scorge con facilità che la proposizione riferita sul principio del nº precedente può enunciarsi così: da qualunque punto $A$ (fig. 3ª e 4ª) di un'iperbole equilatera, concentrica in $O$ ad una conica data, e passante pei fuochi $F$, $F'$ della medesima, condotte due rette $AB$, $AB'$ tangenti a quella conica, la bissettrice $AU$ dell'angolo $BAB'$ è costantemente parallela ad un assintoto $YY'$ dell'iperbole equilatera: od in altre parole, il luogo dei punti tali che, da ciascuno di essi conducendo due tangenti in $AB$, $AB'$ ad una conica data, l'angolo che queste fanno fra di loro sia bisecato da una retta $AU$ di direzione costante, è un'iperbole equilatera concentrica alla conica data, che passa pei fuochi $F$, $F'$ di questa, ed ha un assintoto $YY'$ parallelo alla direzione comune delle bissettrici degli angoli sunnominati.

Consideriamo la tangente all'iperbole equilatera, di cui parliamo, in uno $F'$ dei punti di essa, che sono fuochi della conica data. La porzione $ST$ di questa tangente compresa fra gli assintoti $XX'$ $YY'$ della curva è, come fu già osservato, divisa per metà nel punto di contatto $F'$; epperò il triangolo $OSF'$ è isoscele, e quindi l'angolo $SOF'$ d'un assintoto $YY'$ dell'iperbole equilatera coll'asse $OF'$ della conica data è complemento della metà dell'angolo $OF'S$ fatto dal detto asse $OF'$ con quella tangente $SF'T$.

**6.** L'osservazione ora fatta si presta ad estendere l'ultima proposizione dimostrata al caso, in cui la conica data sia una parabola.

Infatti se, restando costante la posizione d'un fuoco $F$ e la direzione dell'asse dei fuochi della conica data, il secondo fuoco della medesima si allontana indefinitamente dal primo, il luogo dei vertici degli angoli circoscritti alla curva, le bisecanti dei quali sono tutte parallele ad una stessa retta, è ancora un'iperbole equilatera passante per $F$: ma il centro di quest'iperbole portandosi ad una distanza da questo punto $F$ sempre maggiore, un arco di detta curva, entro limiti finiti a partir dal punto $F$, si accosta sempre più alla retta in esso punto tangente a quell'iperbole equilatera; epperò il luogo dei punti $A$ (fig. 6ª), vertici di angoli come $BAB'$, i cui lati sono tangenti ad una parabola, e le cui bissettrici sono parallele ad una retta data $EE'$, è una retta $FA$ passante pel fuoco $F$ della parabola, e di tal direzione, che la bissettrice di uno degli angoli, che essa fa coll'asse $FQ$ della curva, sia parallela alla retta $EE'$; od altrimenti, da un punto qualunque $A$ d'una retta $FA$, la quale passi pel fuoco $F$ di una parabola, conducendo due tangenti alla parabola stessa, la bissettrice dell'angolo di queste tangenti ha una direzione

costante. Osservando poi che, quando il punto $A$ della retta $FA$ si confonde con quello $M$ in cui essa retta taglia la parabola, le due tangenti $BA$, $B'A$ e la bissettrice del loro angolo coincidono colla tangente in $M$, il teorema può enunciarsi nel modo seguente: per un punto qualunque $A$ di una retta qualunque $FA$, la quale passi pel fuoco di una parabola, conducendo due tangenti a questa curva, esse formano sempre un triangolo isoscele $RAR'$ colla retta $RR'$ tangente alla parabola in uno qualunque $M$ dei punti, nei quali la parabola è tagliata dalla retta $F'A$.

La dimostrazione della proposizione ora riferita, riguardante la parabola, fu derivata come corollario di una proposizione più generale relativa alle coniche qualunque: ma è facile dare una dimostrazione relativa al caso particolare della parabola. Ed in vero, per una costruzione conosciuta delle tangenti $AB$, $AB'$ condotte dal punto $A$ alla parabola, queste sono le bissettrici degli angoli, che la retta congiungente il punto $A$ col fuoco $F$ della curva fa con le rette, che vanno dallo stesso punto $A$ ai punti $G$ o $G'$ di intersezione della direttrice della parabola colla circonferenza avente il centro in $A$ ed $AF$ per raggio. La bissettrice dunque di uno degli angoli, che formano fra di loro le dette due tangenti, deve fare con $AF$ un angolo avente per misura l'arco $\dfrac{\text{arc}\, FG + \text{arc}\, FGG'}{4}$; e quindi, condotta da $A$ la $AI$ perpendicolare alla direttrice della parabola, la bissettrice di uno degli angoli, che fanno fra loro le tangenti $AB$, $AB'$ alla parabola, è parallela alla bissettrice dell'angolo $IAF$, ossia alla bissettrice dell'angolo della retta $AF$ coll'asse della parabola. La bissettrice perciò dell'angolo $BAB'$ è parallela alla tangente alla parabola nell'uno o nell'altro dei punti $M$, $N$ di intersezione della retta $AF$ colla curva.

Quando, seguendo il metodo tenuto in questo numero, si fosse voluto applicare al caso della parabola la dimostrazione della proposizione del n° 3, si sarebbe concluso il teorema conosciuto, il quale stabilisce che la corda congiungente i due punti di contatto di una parabola con due rette ortogonali fra loro passa pel fuoco della curva.

**7.** Se due quadrilateri $ABCD$, $EGHI$ (fig. 7ª) sono iscritti in una medesima conica, e la retta, che unisce i punti $M$ ed $N$ di concorso delle due coppie di lati opposti del primo di essi, coincide colla retta, che unisce i punti $P$ e $Q$, nei quali vanno ad incontrarsi le due coppie di lati opposti del secondo, esiste una conica iscrittibile ad un tempo in quei due quadrilateri.

Infatti si sanno determinare (V. Poncelet, *Traité des Propriétés projectives des figures*) le posizioni di un punto e di un piano tali che la proiezione della retta $MPNQ$ fatta su quel piano, mediante rette concorrenti in quel punto, sia tutta situata all'infinito, e la proiezione analoga della conica sia una circonferenza. Le proiezioni corrispondenti dei lati opposti di ciascuno dei due quadrilateri iscritti nella conica saranno allora parallele, epperò le proiezioni di questi quadrilateri saranno rettangoli iscritti nella circonferenza proiezione della conica.

A dimostrar quindi la proposizione enunciata basterà provare che esiste una conica tangente agli otto lati di due rettangoli qualunque $abcd$, $eghi$ (fig. 8ª e 9ª) iscritti in una medesima circonferenza. Pel qual fine si osservi che, descritta la conica avente il centro nel centro comune $O$ dei rettangoli sunnominati, e tangente a' due lati contigui $ab$, $bc$ di uno di essi e ad un altro lato qualunque $eg$ dell'altro, il luogo dei punti, dai quali si possono condurre due tangenti ortogonali a quella conica, è una circonferenza concentrica alla medesima, e passante per $b$. Ora,

su questa circonferenza trovandosi il vertice *e* del secondo rettangolo, e la conica essendo, per costruzione, tangente ad uno, *eg*, dei lati concorrenti in quel vertice, toccherà pure l'altro lato *ei* del medesimo, che passa per quel vertice. Essa poi, avendo il centro nel centro comune dei due rettangoli, perchè tocca due lati successivi di ciascuno di essi, toccherà ancora gli altri due lati dei medesimi.

Tra i metodi, che si danno per costrurre la conica di cui si parla, può annoverarsi il seguente, fondato sopra una proposizione superiormente dimostrata: si descrivano due iperboli equilatere, aventi tutte due il centro comune col circolo, al quale sono iscritti i due rettangoli *abcd*, *eghi*, e delle quali l'una passi pei quattro vertici dell'uno, l'altra pei quattro vertici dell'altro di essi rettangoli. A meno che i detti due rettangoli abbiano i loro lati rispettivamente paralleli, quelle due iperboli si taglieranno certamente, ed in due soli punti: questi punti sono i fuochi della conica iscritta nei rettangoli in discorso: di essa quindi è facile il trovare i vertici, i punti nei quali essa tocca ciascun lato di ognuno dei rettangoli più volte nominati, e costrurla.

8. Colla teoria delle figure polari reciproche dal teorema dimostrato si deduce quest'altro: quando il punto d'incontro delle due diagonali di un quadrilatero circoscritto ad una conica coincide col punto d'incontro delle due diagonali di un altro quadrilatero circoscritto alla stessa conica, esiste un'altra conica, la quale passa per i quattro vertici dell'uno e per i quattro vertici dell'altro di quei quadrilateri.

Del resto, richiamando che è possibile proiettare la conica ed i quadrilateri sunnominati, mediante rette concor-

renti in un punto, e sopra un piano, convenientemente determinati, in guisa che la proiezione della conica sia una circoferenza avente il centro nella proiezione del punto di concorso delle diagonali dei due quadrilateri, la proposizione resterà dimostrata, se si prova che gli otto vertici di due quadrilateri, circoscritti ad una circonferenza e tali che pel centro di questa passino le due diagonali di ciascuno di essi, sono collocati su d'una medesima conica.

Per questo osserveremo dapprima che ognuno dei due quadrilateri ultimi nominati è un rombo: perchè ripiegando la figura attorno uno qualunque dei diametri del circolo che sono diagonali del quadrilatero circoscritto, in guisa che le due mezze circonferenze da esso determinate vengano a sovrapporsi, si sovrapporranno pure le due parti in cui quel diametro divide l'altra diagonale del parallelogramma; altrimenti avverrebbe che ad una mezza circonferenza, da un punto della retta su cui cade il diametro che la sottende, si potrebbero condurre due tangenti. Le due diagonali del detto quadrilatero sono perciò fra loro ortogonali, ed ognuna di esse è divisa per metà dall'altra: quel quadrilatero è dunque un rombo.

Ci resta perciò a far vedere come si possa descrivere una conica, che passi per gli otto vertici di due rombi circoscritti ad una medesima circonferenza: o, ciò che fa lo stesso, una conica, la quale passi per due vertici consecutivi $A$ e $B$ dell'uno (fig. 10ª e 11ª), e per due vertici consecutivi $C$ e $D$ dell'altro di detti rombi, ed abbia inoltre il suo centro nel centro comune $O$ dei medesimi.

Ora, considerando i triangoli rettangoli $OAB$, $OCD$, facilmente si ricava fra i loro lati la relazione

$$\frac{OA \,.\, OB}{AB} = \frac{OC \,.\, OD}{CD} \,,$$

la quale può anche scriversi così

$$\frac{1}{\overline{OA}^2}+\frac{1}{\overline{OB}^2}=\frac{1}{\overline{OC}^2}+\frac{1}{\overline{OD}^2}.$$

E questa, pel noto teorema che in una conica la somma delle reciproche dei quadrati di due semidiametri ortogonali qualunque è costante, prova che se si descrive la conica, che ha il centro in $O$, e passa per tre dei quattro punti $A, B, C, D$, essa passa ancora pel quarto di essi: il che è quanto ci eravamo proposto.

**9.** Se ora si noti che quando un quadrilatero è iscritto, od è circoscritto ad una conica, l'intersezione delle sue diagonali è il polo, rispetto alla conica, della retta che unisce i punti di concorso dei lati opposti di quel quadrilatero, sarà manifesto che quando due quadrilateri sono iscritti, oppure sono circoscritti ad una medesima conica, e che dippiù è verificata una delle due condizioni, che le quattro diagonali dei due quadrilateri passino per uno stesso punto, o che i quattro punti in cui concorrono le quattro coppie di lati opposti dei medesimi sieno collocati in linea retta, è pur verificata l'altra. Cosicchè, dati due quadrilateri, se essi adempiono ad una qualunque delle prime due, e ad una qualunque delle ultime due condizioni seguenti: 1° Che sieno iscritti in una medesima conica; 2° Che sieno circoscritti ad una medesima conica; 3° Che le loro quattro diagonali passino per un medesimo punto; 4° Che i due punti in cui si incontrano le due coppie di lati opposti del primo, ed i due nei quali si incontrano i lati opposti del secondo sieno in linea retta, sono sempre verificate anche le altre due.

**10.** La dimostrazione data al n° 7 suppone che la retta la quale unisce i punti di concorso dei lati opposti dei

quadrilateri, di cui ivi si parla, non sechi la conica circoscritta a quei quadrilateri: e similmente, nel fare la dimostrazione data al n° 8, si è supposto che il punto, in cui si tagliano le due diagonali dei quadrilateri considerati in quel numero, sia nella concavità della conica iscritta nei medesimi. Quando queste ipotesi non si avverino, quelle dimostrazioni più non sussistono, salvo ammettendo il principio di continuità, supponendo cioè che una proposizione relativa ad una figura, dimostrata vera quando alcuni punti o linee della medesima hanno un'esistenza reale, sussista ancora quando, per un cambiamento di posizione relativa di uno o più elementi della figura, quei punti o quelle linee più non esistano. Ciò non pertanto le accennate proposizioni dei numeri 7 e 8, anche senza ammettere quel principio, si dimostrano essere vere in qualunque caso, procedendo coll'analisi. Siccome però le dette proposizioni si deducono, come si è osservato, l'una dall'altra, colla teoria delle figure polari reciproche, ci limiteremo a dar quivi la dimostrazione di una di esse, della seconda.

**11.** Sempre, anche quando il punto di intersezione delle quattro diagonali dei due quadrilateri circoscritti alla conica non cade nella concavità della medesima, è possibile, in una infinità di maniere, proiettare la figura sopra un piano, mediante rette concorrenti in un punto, in modo che le proiezioni dei due quadrilateri sieno due parallelogrammi circoscritti alla conica che è proiezione della conica data. Bisognerà dunque dimostrare che, se due parallelogrammi sono circoscritti ad una conica, essi sono iscrittibili in un'altra conica.

Riferendo la conica data ad un sistema qualunque di suoi diametri coniugati come assi di coordinate delle $x$

ed $y$, e rappresentando con $a$ e $b$ due costanti conosciute, l'equazione della curva sarà

$$ax^2+by^2=1 \qquad \ldots\ldots (1) .$$

Dicendo $x_1$, $y_1$ ed $x_1'$, $y_1'$ le coordinate dei punti, in cui due lati consecutivi del primo dei parallelogrammi circoscritti alla conica toccano questa curva, ed $X_1$, $Y_1$ le coordinate del vertice del detto parallelogramma nel quale concorrono quei due lati, sussisteranno fra le quantità or definite le relazioni

$$a x_1 X_1 + b y_1 Y_1 = 1 ,$$
$$a x_1' X_1 + b y_1' Y_1 = 1 ,$$

dalle quali ricavasi

$$X_1 = \frac{y_1' - y_1}{a(x_1 y_1' - x_1' y_1)} ,$$

$$Y_1 = \frac{x_1' - x_1}{b(x_1' y_1 - x_1 y_1')} .$$

Le coordinate $X_1'$, $Y_1'$ di un vertice del parallelogramma sunnominato, contiguo a quello che ha per coordinate i valori di $X_1$, $Y_1$ ora trovati, si hanno manifestamente sostituendo in questi valori $-x_1$ e $-y_1$ ad $x_1$ ed $y_1$; sarà cioè

$$X_1' = \frac{y_1' + y_1}{a(x_1' y_1 - x_1 y_1')} ,$$

$$Y_1' = \frac{x_1' + x_1}{b(x_1 y_1' - x_1' y_1)} .$$

Gli altri due vertici di quel parallelogramma hanno poi per coordinate rispettivamente $-X_1$ $-Y_1$; $-X_1'$, $-Y_1'$.

Similmente, se sieno $x_2$, $y_2$ e $x_2'$, $y_2'$ le coordinate dei punti di contatto di due lati consecutivi del secondo pa-

rallelogramma colla conica data, ed $X_2$, $Y_2$; $X_2'$, $Y_2'$ le coordinate di due vertici consecutivi del medesimo, i valori di queste si avranno per mezzo di quelle espresse dalle formole seguenti:

$$X_2 = \frac{y_2' - y_2}{a(x_2 y_2' - x_2' y_2)} ,$$

$$Y_2 = \frac{x_2' - x_2}{b(x_2' y_2 - x_2 y_2')} ,$$

$$X_2' = \frac{y_2' + y_2}{a(x_2' y_2 - x_2 y_2')} ,$$

$$Y_2' = \frac{x_2' + x_2}{b(x_2 y_2' - x_2' y_2)} ,$$

e le coordinate degli altri due vertici di detto secondo parallelogramma sono quindi $-X_2$, $-Y_2$ per l'uno di essi, e $X_2'$, $-Y_2'$ per l'altro.

Noi avremo provato che esiste una conica circoscritta ai due parallelogrammi di cui si parla se dimostreremo che esiste una conica avente il centro nell'origine, la quale passi pei quattro punti di coordinate, $X_1$, $Y_1$; $X_1'$, $Y_1'$; $X_2$, $Y_2$; $X_2'$, $Y_2'$: ossia se proveremo che esiste un sistema di valori reali delle tre costanti $A$, $K$, $B$ tale che l'equazione

$$AX^2 + 2KXY + BY^2 = 1 \qquad \ldots . (2)$$

sia soddisfatta ponendovi in luogo di $X$, $Y$ rispettivamente le coordinate di qualunque dei punti poc'anzi nominati, tale cioè che per esso sieno verificate le quattro equazioni:

$$(3) \left\{ \begin{aligned} & Ab^2(y_1'-y_1)^2 - 2Kab(x_1'-x_1)(y_1'-y_1) + Ba^2(x_1'-x_1)^2 \\ & = a^2b^2(x_1 y_1' - x_1' y_1)^2 , \\ & Ab^2(y_1'+y_1)^2 - 2Kab(x_1'+x_1)(y_1'+y_1) + Ba^2(x_1'+x_1)^2 \\ & = a^2b^2(x_1 y_1' - x_1' y_1)^2 . \end{aligned} \right.$$

$$(4)\begin{cases} Ab^2(y_2'-y_2)^2-2Kab(x_2'-x_2)(y_2'-y_2)+Ba^2(x_2'-x_2)^2 \\ =a^2b^2(x_2y_2'-x_2'y_2)^2\ , \\ Ab^2(y_2'+y_2)^2-2Kab(x_2'+x_2)(y_2'+y_2)+Ba^2(x_2'+x_2)^2 \\ =a^2b^2(x_2y_2'-x_2'y_2)^2\ . \end{cases}$$

Dalle (3) facilmente si ricavano le due seguenti, le quali perciò possono essere a quelle sostituite:

$$Ab^2(y_1'^2+y_1^2)-2Kab(x_1'y_1'+x_1y_1)+Ba^2(x_1'^2+x_1^2)$$
$$=a^2b^2(x_1y_1'-x_1'y_1)^2\ .$$

$$Ab^2y_1'y_1-Kab(x_1'y_1+x_1y_1')+Ba^2x_1'x_1=0\ .$$

Ora eliminando $K$ fra queste si ottiene

$$(x_1y_1'-x_1'y_1)[Ab^2(y_1'^2-y_1^2)+Ba^2(x_1^2-x_1'^2)]$$
$$=a^2b^2(x_1y_1'-x_1'y_1)^2(x_1y_1'+x_1'y_1):$$

equazione la quale, non potendo esser nullo il fattore $x_1y_1'-x_1'y_1$, perchè i punti di coordinate $x_1, y_1; x_1', y_1'$ non sono collocati sopra uno stesso diametro della conica rappresentata dall'equazione (1), non è soddisfatta se non è

$$Ab^2(y_1'^2-y_1^2)+Ba^2(x_1^2-x_1'^2)=a^2b^2(x_1^2y_1'^2-x_1'^2y_1^2).$$

Ma questa, a cagione che gli accennati punti di coordinate $x_1, y_1; x_1', y_1'$ sono sulla conica avente la (1) per sua equazione, si può scrivere così

$$a(x_1^2-x_1'^2)[Ab+Ba-ab]=0:$$

E poichè $a$ non è nullo, e si può inoltre sempre scegliere il sistema di diametri coniugati della conica data, che si sono presi per assi delle coordinate, in modo che non sia nullo neppure il fattore $x_1^2-x_1'^2$, sarà

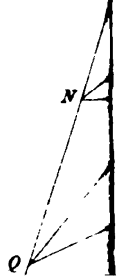
$$Ab+Ba-ab=0\ldots(5)\ .$$

Quest'equazione può dunque essere sostituita ad una delle (3): e siccome trattando il sistema delle equazioni (4) nel modo stesso che abbiamo seguito per le (3), si arriva

anche alla (5), le quattro equazioni (3) e (4) si riducono a tre sole distinte, cioè una delle (3), una delle (4) e la (5). Tali equazioni sono di primo grado in $A$, $B$ e $K$, generalmente distinte fra loro e non contraddittorie: risolvendole rispetto alle sunnominate incognite, e portando i valori trovati per le medesime nella (2), si ha, per rappresentare la conica circoscritta ai due parallelogrammi circoscritti alla conica avente per equazione la (1), l'equazione seguente

$$\begin{aligned} & a^2[x_1 x_1'(x_2' y_2 + x_2 y_2') - x_2 x_2'(x_1' y_1 + x_1 y_1')] X^2 \\ & + 2ab(x_1 x_1' y_2 y_2' - x_2 x_2' y_1 y_1') XY \\ & + b^2[y_1 y_1'(x_2' y_2 + x_2 y_2') - y_2 y_2'(x_1' y_1 + x_1 y_1')] Y^2 \\ = & (x_1' y_1 + x_1 y_1')(b y_2 y_2' - a x_2 x_2') - (x_2' y_2 + x_2 y_2')(b y_1 y_1' - a x_1 x_1'). \end{aligned}$$

**12.** Dopo che questa nota era redatta, mi furono indicate le due proposizioni seguenti, che si trovano in una memoria sopra le involuzioni di grado superiore pubblicata dal sig. Emilio Weyr nel giornale di Crelle (anno 1870): 1° I dodici vertici di due quadrilateri circoscritti ad una conica giacciono sopra una curva di terzo ordine; 2° i dodici lati di due quadrangoli iscritti ad una conica toccano una stessa curva di terza classe.

I teoremi, che io dimostrai ai numeri 7 e seguenti, si possono, con opportune considerazioni, dedurre da quelli or riferiti del signor Weyr. Siccome però tal deduzione non fu fatta dal sunnominato autore, nè forse immediatamente si presenta a chi legge la sua Memoria succitata, e d'altronde la dimostrazione del signor Weyr riposa su principii differenti, a mio giudizio, meno elementari di quelli da me seguiti, non credetti conveniente il sopprimere in questo lavoro la parte che si riferisce ai sopraccennati teoremi.

Il Socio Prof. DORNA legge una sua Nota avente per titolo:

*Intorno alla priorità delle scoperte ed a qualche osservazione di aurore boreali e di perturbazioni magnetiche, in riguardo alle supposte vicendevoli azioni elettro-magnetiche del Sole e dei Pianeti. — Stelle cadenti. — Rondoni.*

La storia offre esempi di controversie scientifiche, per la priorità di una scoperta, non state trattate colla lealtà e col garbo che l'onore ed il decoro della scienza comandano; e che si ammirano in alcune recenti quistioni di priorità, rimarchevoli per la finezza dei modi con cui son governate e per l'amore della scienza che le inspira, non ostante giudizii appassionati su cui il tempo metterà, come pel passato, un velo, affermando il beneficio comune dei nuovi veri, che risultano qual potenza viva dal lavoro di tutti. Il qual bene nei tempi che corrono si realizza più presto che negli andati, mercè l'assoluta libertà delle pubblicazioni scientifiche, con cui si possono notificare i risultamenti dei propri studi e lavori, e significare i propri pensieri sugli altrui. Che se avviene si faccia una scoperta, riesce facile e spedito agli autori divulgare l'opera loro nel mondo scientifico, ed a questo apprezzare le parti di merito che spetta a ciascuno; se non converrà meglio, per non attenuare tal merito dividendolo in parti, di attribuirlo intero a tutti. - Questo pensiero delicato è di M. FAJE, il quale, riguardo alla quistione di priorità per la scoperta fatta nel 1868 dal LOCKIER in Inghilterra e dal JANSSEN nelle Indie, di poter sempre osservare le protuberanze solari, che prima si sapevano soltanto vedere nella

rara circostanza di un ecclisse totale di Sole, così disse il 26 ottobre 1868 all'Accademia di Francia:

« Mais au lieu de chercher à partager, et par consé-
» quent à affaiblir le mérite de la découverte, ne vaut-il
» pas mieux en attribuer indistinctement l'honneur entier
» à ces deux hommes de science qui ont eu séparément,
» à plusieurs milliers de lieues de distance, le bonheur
» d'aborder l'intangible et l'invisible par la voie la plus
» étonnante peut-être que le génie de l'observation ait
» jamais conçue? »

Attualmente havvi la quistione di priorità pella scoperta delle vicendevoli azioni elettro-magnetiche fra i Pianeti ed il Sole, dal quale ci arriverebbero delle emanazioni che si suppongono esser l'origine cosmica delle aurore boreali, della luce zodiacale e di altri fenomeni che non si sanno spiegare interamente coi soli principii della meteorologia ordinaria; risultando da osservazioni che le variazioni diurne degli aghi calamitati accadono successivamente sulla superficie terrestre in rapporto alla posizione del Sole sull'orizzonte locale, e che le perturbazioni magnetiche e le aurore boreali succedono insieme a grandi mutazioni fisiche nel Sole, fatte a noi palesi dal mutarsi delle sue macchie, facule, protuberanze, e pennacchi che si opina prolunghinsi fino ai Pianeti.

In uno scritto intitolato: « *Aurora boreale osservata a Torino ed aurora solare osservata a Palermo* », colà pubblicato sul finire di giugno dell'anno passato, in seguito all'osservazione di un'aurora boreale e di perturbazioni magnetiche fatta e stampata qui alcuni giorni prima, ed inserita nel Bollettino dell'Osservatorio (anno VI), l'Astronomo signor TACCHINI manifestò di avere sospettato il fenomeno terrestre osservando il Sole, ed affermò che le aurore boreali

e le perturbazioni magnetiche ci sono direttamente cagionate da questo, siccome aveva pensato e pubblicato qualche mese prima.

L'Abate Prof. Serpieri in Urbino, ha fatto l'anno scorso studi ed osservazioni che lo condussero ad identica conclusione, e adesso sta pubblicando lettere in cui si ingegna di abbozzare una teoria.

Nel marzo ultimo l'Astronomo sig. Donati pubblicò in Firenze una Lettura intitolata: « *Le aurore boreali e la loro origine cosmica* » in cui è citata una sua lezione stampata da lui nel 1869, nella quale già considerò le aurore boreali come dipendenti dai fenomeni che accadono nel Sole. - In quella lezione havvi più di un periodo pieno di attualità, avendo le cose in quella discorse ricevuta la sanzione di nuovi fatti, come il suaccennato. Il sig. Donati, verbigrazia, per mettere in rilievo la coincidenza dei grandi fenomeni elettro-magnetici solari e terrestri, rilevò nella sua lezione che le grandi commozioni solari di tal natura osservate il 1° settembre 1859 dai signori Carrington ed Hugdson, indipendentemente l'uno dall'altro, sono state accompagnate da grandi perturbazioni magnetiche, burrasche ed aurore boreali sulla Terra.

Dopo la pubblicazione del marzo fatta dal sig. Donati, ne uscirono delle altre in Italia ed in Francia per dare ai loro autori la priorità della scoperta di cui parlo. E fra questi il sig. Tarry dichiarò nel Bollettino dell'Associazione scientifica di Francia, che avendo egli prima di tutti gli altri immaginata l'origine delle aurore boreali nel Sole, credette in buona fede che sua fosse la scoperta, ma che poi riconobbe doversi far risalire la priorità di essa al Cassini ed al Mairan, entrambi i quali già avevano stabilita l'origine cosmica delle aurore boreali nel modo che adesso

si ammette. - In tutto questo agitarsi per amore della scienza, non è forse interamente inopportuna la considerazione, che anche l'origine cosmica delle stelle cadenti è stata supposta da parecchi in questo secolo e prima, e che ne è il fondatore chi la dimostrò e vi fondò sopra una teoria confermata dall'esperienza.

Ciò non è ancora stato fatto riguardo alla nuova scoperta; vi è persino ancora chi la mette in contraddizione, come il sig. De la Rive per l'aurora boreale del 4 febbraio ultimo; ed altri scienziati, fra cui il Padre Secchi, non l'hanno per anco accettata come un fatto, e rimangono, od increduli o perplessi. - Sembra quindi intempestivo parlare di priorità, richiedendosi molte altre osservazioni in conferma, ed un lungo lavoro che le coordini per dedurne, coll'accordo dei confronti, basati su numeri, la dimostrazione, ed una teoria applicabile alle osservazioni ulteriori. - La mancanza di tutto ciò non toglie che si possa assumere l'ipotesi cosmica, siccome assai probabile, e se vuolsi per vera, nelle osservazioni relative alle perturbazioni elettro-magnetiche del Sole e dei Pianeti, come fa il signor Donati, il quale nella sua Lettura di quest'anno, dichiara che, in conseguenza dei nuovi fatti risguardanti l'origine cosmica delle aurore boreali « sta per sorgere » sull'orizzonte scientifico una meteorologia nuova, la » *meteorologia cosmica,* la quale potrà giovare non poco al » progresso dell'antica, che sebbene nata da tanto tempo, » è pur tuttavia nell'infanzia ».

Gli studi e le osservazioni che si stanno facendo, segnatamente dai signori Donati, Tacchini e Serpieri, dànno a questo concetto ardito del Donati l'impronta della verità; tanto che, quando accade qualche cosa di straordinario nel Sole, mi aspetto delle repentine mutazioni sulla Terra.

E posso citare una circostanza in cui questa persuasione mi ha giovato. L'Assistente Prof. Mazzola, che incaricai da qualche tempo di osservare le macchie del Sole, mi avvertì di avere osservato il giorno 7 di maggio una straordinaria quantità di macchie, per numero e per grandezza, non viste prima, una delle quali, verso il centro, aveva un nucleo di 20″ con una penombra di 50″, pari cioè a tre diametri terrestri. In conseguenza io stava in attesa di un qualche fenomeno aurorale. Nei giorni 8 e 9 il cielo è stato coperto; il 10 apparì il Sole ancora con delle grandi macchie, sei delle quali avevano un diametro da 20″ a 40″, ridotte poi a quattro il dì appresso: e nella notte dal 9 al 10 osservai una luce aurorale e delle deviazioni magnetiche, siccome risulta dalle annotazioni registrate durante l'osservazione, che fanno seguito a questa Nota; a cui do termine con una riflessione. Ed è, che avendosi tanti dati per ammettere delle incessanti trasmissioni od emanazioni elettro-magnetiche potentissime fra il Sole ed i Pianeti, sia affatto temerario domandarsi, come semplice congettura, se gli squilibrii nella crosta terrestre (dovuti probabilmente a sprigionamento di vapori, per reazioni chimiche e filtrazioni delle acque dei mari verso le parti infuocate sottostanti), che danno origine ai terremoti ed alle eruzioni dei vulcani, non possano in qualche maniera anche dipendere da quei fenomeni cosmici. - Si raffrontarono i tempi delle congiunzioni e delle opposizioni di Giove e Saturno e della loro massima e minima distanza dal Sole, coi tempi dei massimi e dei minimi delle macchie solari, e si trovò che corrispondono. - Sarebbe davvero ben curioso ed interessante se da una minuta indagine intorno ai tempi in cui sono accaduti terremoti ed eruzioni vulcaniche nelle varie parti del mondo, venisse in chiaro

che anche questi tempi offrono delle coincidenze coi su mentovati.

**Annotazioni.**

**1872 maggio 10**

$1^h$ $24^m$ ant. Decl. 15° 5′ 49″; cielo tutto sereno con un forte vento di sud.

1 37 » » 5 7; 6′ 31″; 5′ 49″.

Da $1^h$ $40^m$ ad $1^h$ $45^m$ Compaiono raggi di luce rossastra all'orizzonte un po' ad est di Cassiopea e ad ovest della chioma di Berenice.

La Spiga ed Arturo sono nella lùce aurorale e si vedono del colore di Marte.

Compaiono raggi rossastri al nord e si elevano fra le due Orse.

Ad $1^h$ $47^m$ Declin. 15° 8′ 37″; 5′ 49″.

Per alcuni minuti nessuna tinta di luce aurorale, e poi ad un tratto a

2 5 Una zona di luce bianca rossiccia intermittente, dalla Vergine ad Andromeda, ed alle sue estremità due masse informi di luce rossastra.

Cielo come fosforescente fino al zenit.

A $2^h$ $11^m$ Declin. 15° 10′ 23″; 8′ 58″

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | » » | 10 23 | 8 37 | oscillazioni lente. |
| 20 | » » | 10 34 | 8 48 | » celeri. |
| 22 | » » | 9 40 | 8 58 | |
| 23 | » » | 9 19 | | stazionaria. |
| 24 | » » | 9 30 | 9 9 | oscillazioni di diversa |
| » | » » | 9 19 | 8 58 | ampiezza e durata. |
| 29 | » » | 10 2 | 9 9. | |

A 2h 35m Una bianchezza sorprendente nella via lattea dal Cigno a Scorpione e Sagittario, fa un mirabile contrasto con una luce rosea bellissima nella stessa via lattea verso il nord.

2 44 La via lattea riprese la sua bianchezza anche dal Cigno a Perseo; e si vede solamente una leggera tinta rossastra al nord.

2 49 Una viva luce rossastra invase subitamente l'orizzonte dalla Vergine a Perseo.

2 58 Primi albori mattutini:

3 12 Declin. 15° 9′ 19″; 8′ 58″

» 17 » » 10 44; 10 23

» 20 » » 8 6; 6 42; 6′ 12″

» 27 » » 7 24; 6 21.

Alle 3 ½ ho fatte le osservazioni meteorologiche che seguono:

Cielo perfettamente sereno;

Vento forte di sud sud ovest;

Pressione barometrica a zero .. *mill.* 729, 28

Termometro esterno al nord ....... 9°, 6

Tensione del vapore .............. 7, 86

Umidità .......................... » 87

Declinazione .................... 15° 7′ 55″.

Alle ore 4 cessò il vento e comparvero nella parte nord degli strati all'orizzonte da SO a NE, seguitando il rimanente del cielo ad essere sereno. Alle 4h 1m la declinazione era di 15° 8′ 37″ ed alle 5h 7m di 15° 11′ 5″.

---

Nella notte vidi *sei* stelle cadenti; ad 1h 55m *una* bianca di 4a grandezza velocissima dal Cigno ad Andromeda; ad 1h 56m *due* piccole e di brevissimo corso nel Cigno, dirette

a Perseo ed Andromeda; ed *una* da $\alpha$ dei Cani da caccia a $\theta$ del Leone, bianca di prima grandezza; a $2^h$ $42^m$ *una* da Arturo nel Leone, ed *una* bianca, veloce, dall'Orsa maggiore all'ingiù fra la Lince ed il piccolo Leone.

---

Durante le osservazioni suaccennate ne feci una di altro genere che interessa la zoologia. Già in altre occasioni notificai che dall'Osservatorio ebbi l'occasione di verificare un fatto annunciato dallo SPALLANZANI, cioè che i rondoni passano le notti nelle alte regioni dell'atmosfera. Ora fra le annotazioni che ho scritto vi sono anche queste:

A $2^h$ $38^m$ antim. ripetute grida insistenti di rondoni in alto.
» 4 23 » i rondoni gridano senza interruzione e non se ne vedono.

Dalle $4^h$ $45^m$ alle $5^h$ $5^m$ spuntano in alto rondoni da tutte parti come stelle cadenti, e non se ne vede neppur uno girare in basso attorno alle torri. È certo che hanno passata la notte in alto e sono discesi al levarsi del Sole. - Ma non tutti i rondoni passano la notte in alto, perchè da osservazioni fatte nel 1870 mi risultò che molti di essi dormono nei buchi delle torri.

Maggio 1872.

---

Il Prof. GOVI, in seguito alla lettura fatta in quest'adunanza dal Prof. DORNA, fa osservare che bisogna bene intendersi sul significato della così detta *Origine cosmica* delle *Aurore boreali*. Se per *Origine cosmica* s' intende

che il Sole più o meno coperto di macchie, vestito di un'atmosfera più o meno trasparente possa, scaldando, illuminando, o eccitando colle vibrazioni più rapide delle luminose, le acque, il suolo, i vapori, l'aria . . . , determinare più o meno attivamente uno sviluppo maggiore o minore di elettricità sulla Terra, e quindi favorire o impedire la produzione delle Aurore polari . . . nessuno può mover dubbio sulla *Origine cosmica* così intesa di tale fenomeno.

Ma se per *Origine cosmica* si vuole significare un passaggio diretto dello stato elettrico dal Sole ai Pianeti e alla Terra, o una induzione attraverso lo spazio, o, come alcuni hanno scritto, lo stabilirsi di correnti magnetiche nella Terra per opera del magnetismo del Sole, allora egli non saprebbe come metter d'accordo siffatte opinioni colla estrema rarefazione dello spazio interplanetario, rarefazione la quale, come si sa, impedisce ogni passaggio di elettricità da corpo a corpo, e deve pure impedire la induzione. E volendo anche ammetter possibile l'induzione, come potrebbero ricomporsi nel corpo indotto i due stati elettrici opposti finchè l'induttore rimane presente ed attivo? E poi, perchè il fenomeno *aurorale* dovrebbe manifestarsi di preferenza ai poli, vale a dire in un senso normale, o quasi, alla linea d'induzione?

Non sembra poi sostenibile la natura *non elettrica* del fenomeno, poichè gli aghi magnetici, gli apparecchi telegrafici ecc. attestano indubbiamente esservi moto elettrico nel globo o nella atmosfera che lo circonda, appena si manifestino i *lunghi lampi polari*, e le stesse osservazioni comunicate dal Prof. Dorna lo dimostrano ad evidenza.

Quanto ai getti della Corona solare, che qualche Osservatore crede d'aver visto rivolti proprio verso qualcuno dei maggiori pianeti, essi potrebbero essere segni di *maree* nell'*atmosfera* del Sole, estranee affatto a qualsiasi azione di elettricità propriamente detta.

---

Continuazione dello scritto del Prof. Govi intitolato:

## *Il S. Offizio, Copernico e Galileo, a proposito di un opuscolo postumo del P. Olivieri sullo stesso argomento.*

(Vedi *Atti della R. Accad. delle Scienze*, Vol. VII, pag. 565-590).

Quanto al processo del 1632, esso non ebbe per oggetto la scienza, nè la verità o la probabilità maggiore o minore del sistema Copernicano, o di qualche argomento addotto in favor suo; lo provocò Urbano VIII nel Luglio o nell'Agosto di quell'anno, cinque o sei mesi dopo la stampa del *Dialogo* sopra i due massimi sistemi, e colpì Galileo [tale fu almeno il motivo palese] (20).

»......*eo quod postquam mihi cum praecepto* [dichiara » Galileo stesso nell'*Abjura*] *fuerat ab eodem juridice injun- » ctum, ut omnino desererem falsam opinionem, quae tenet solem » esse centrum, nec moveri, nec possem tenere, defendere aut do- » cere quovis modo, vel scripto praedictam falsam doctrinam: et » postquam mihi notificatum fuerat praedictam doctrinam repu- » gnantem esse Sacrae Scripturae; scripsi, et typis mandavi li- » brum, in quo eandem doctrinam, jam damnatam tracto, et*

» *adduco rationes cum magna efficacia in favorem ipsius, non* » *afferendo ullam solutionem; idcirco judicatus sum vehementer* » *suspectus de haeresi, videlicet quod tenuerim, et crediderim* » *solem esse centrum mundi, et immobilem, et terram non esse* » *centrum ac moveri* ».

L'Ambasciatore Toscano Niccolini, con una sua lettera de' 15 d'Agosto 1632 (21), conferma pienamente l'indole non scientifica del processo fatto allora a Galileo, raccontando come si fosse pensato dapprima a far venire in Roma per ciò il Matematico Scipione Chiaramonti, che poi non fu altrimenti chiamato. Lo stesso Niccolini scrive più tardi (ne' 18 Settembre) (22) che avendo chiesto al Pontefice, *se fra quelli che intervenivano alla Congregazione dell' Inquisizione vi fosser poi di quelli che intendesser le materie matematiche*, il Papa gli rispose *che v'erano i Cardinali* Bentivogli *e* Verospi *ed altri ancora* ....... mostrando così ad evidenza che non sarebbero state discusse contradditoriamente le nuove dottrine astronomiche.

« Il Papa (dicea l'11 Settembre il Niccolini) tiene che » s'incorra in molti pericoli della fede, *non si trattando* » *qui delle materie matematiche*, ma della Scrittura Sacra, » della religione e della fede (23) ».

Quindi il rapporto fatto al Pontefice dalla Commissione preparatoria (*de l'Épinois*, pag. 93, 94, 95) nel Settembre del 1632 non discute pur uno degli argomenti addotti in favore della Tesi Copernicana, accennando appena alla spiegazione delle *Maree* proposta dal Galilei, col dire: « Haver mal ridotto l'esistente flusso e reflusso del mare » nella stabilità del sole e mobilità della terra non esi» stenti ». Circolo vizioso che non significa nulla, poichè tradotto in linguaggio intelligibile suonerebbe così: « Il » sole è mobile e la terra stabile, quindi la spiegazione » del flusso e riflusso data da Galileo, deducendola dal

» moto della terra e dalla stabilità del sole è falsa, poichè
» essa suppone stabile il sole e mobile la terra, ciò che
» non è ». E questo è tutto quanto vi ha di scientifico in quel rapporto. Gli attestati che a' 17 d'Aprile 1633 presentarono ai Giudici Agostino Oreggi e Melchiorre Inchofer consultori della Inquisizione, e l'avviso di Zaccaria Pasqualigo (*de l'Épinois*, pag. 105) non si riferivano ad altro se non che all'aver Galileo tenuto e difeso un'opinione condannata.

Quindi nel processo del 1633 i dieci Cardinali Inquisitori, a ciò deputati dal Pontefice, non ebbero ad occuparsi in modo alcuno, nè si occuparono, della verità o falsità degli argomenti addotti da Galileo in favore del Sistema Pitagorico (il che risulta ancora evidentissimamente e dal tenore della sentenza e da quel tanto che Mons.r Marini, M.r de L'Épinois e il Chiar.mo Prof. Gherardi (24) hanno pubblicato del Processo originale); ma solo giudicarono la colpa di trasgressione all'ordine inquisitoriale del 1616, colpa commessa dal Galilei col pubblicare il suo *Dialogo*, nè però il Padre Olivieri può invocare a difesa di tale Sentenza i pretesi errori di Galileo, per cagione dei quali, *soltanto*, a parer suo, non si sarebbe potuta riconoscere dai Giudici la verità della Tesi Copernicana.

Quanto poi al motivo giuridico della condanna, la *Sentenza* parla esplicitamente, e l'abjura di Galileo non lascia ombra di dubbio intorno ad esso. Codesto motivo fu d'*aver tenuto e difeso l'Opinione Copernicana*, già dichiarata *falsa et omnino contraria Sacrae et Divinae Scripturae*, esponendola nel *Dialogo dei due massimi sistemi* non come semplice ipotesi, ma in guisa che gli argomenti addotti in favor suo apparissero validissimi; e tanto bastava perchè l'Inquisizione potesse procedere, *ut prorsus tolleretur tam perniciosa doctrina, neque ulterius serperet in grave detrimentum Catholicae veritatis*.

Può essere che l'ingiunzione espressa di non insegnare

in qualunque modo *(nec docere quovis modo)* la dannata opinione Copernicana non si trovasse esplicitamente nel decreto e nel precetto intimato a Galileo il venerdì 26 Febbraio 1616 (25), e forse ne darebbe qualche indizio di ciò il vedere sottoscritta la sentenza da sette soltanto dei dieci Cardinali inquisitori. (26); ma quando pure il *docere* e il *quovis modo* non ci fossero stati mai, l'Inquisizione avrebbe sempre potuto processare e condannare Galileo, attesochè nel *Dialogo dei due massimi sistemi* « *gli argomenti portati per* » *la parte* falsa (è Galileo stesso che lo dichiara nell'inter- » rogatorio del sabbato 30 Aprile 1633) *fussero in tal guisa* » *pronunciati che piutosto per la loro efficacia fussero potenti* » *a stringere che facili ad esser sciolti* (27) ».

Malgrado ciò è probabile che il *S. Officio* si sarebbe astenuto dal molestare il povero Galileo per quella trasgressione, se lasciò passare più di sei mesi prima di occuparsene; ma i nemici del Filosofo Toscano eran molti, potenti, e sempre all'agguato, nè avrebber voluto certamente trascurare un'occasione così propizia per rovinarlo. Tutti i *Peripatetici* lo detestavano, i Gesuiti Scheiner, Grassi, Inchofer, maltrattati più o meno da lui, non erano disposti a favorirlo, i Padri Lorini e Caccini l'avevano già accusato fin dal 1616 ....; era quindi assai probabile che quando pure le Congregazioni dell'*Indice* e del *S. Offizio* avessero voluto passar sopra al libro di Galileo, qualcuno, palesemente o per vie torte, le avrebbe forzate ad agire. Il P. Olivieri, Commissario generale del S. Offizio, che pur dovea saperne qualcosa, nella conversazione avuta del 1825 col Biot (pag. 140) accennò chiaramente al mezzo posto in opera dagli avversari del Galilei per tradurlo davanti al Tribunale Ecclesiastico:

« Galilée eut grand tort (disse allora l'Olivieri) de se » mettre mal personnellement avec le Pape, qui lui avait » montré autrefois beaucoup d'estime. Il l'avait joué dans

» ses dialogues, sous le personnage de Simplicius; et, en
» faisant allusion à la fantaisie qu'on lui attribuait de
» composer des vers, il ne se gênait pas pour dire, et pour
» écrire que le Pape aimait à rimer il *Sonettino amoroso* ».

Il NICCOLINI pure scrivea a' 5 di Settembre del 1632 (28) avergli detto il Papa, parlando di GALILEO (pag. 421): *egli sa benissimo dove consistono le difficoltà, se le vuol sapere; perchè n'abbiamo discorso con lui, e l'ha sentite tutte da noi medesimi*, e il 13 di Marzo del 1633 racconta come il Pontefice gli dicesse: *che v'è un argomento al quale non hanno mai saputo rispondere, che è quello che Iddio è onnipotente e può far ogni cosa; e se è onnipotente, perchè vogliamo necessitarlo?* e il NICCOLINI provandosi a difender GALILEO, URBANO VIII *riscaldandosi* gli rispose *che non si doveva impor necessità a Dio benedetto*. Ora siffatto argomento è indubbiamente quello che GALILEO pone in bocca a *Simplicio* a pagine 457-458 del suo *Dialogo*, sicchè può ritenersi che le altre *difficoltà* contro il Sistema Copernicano, che esso dovea aver *sentite tutte* dal Papa medesimo, fossero tra quelle appunto che *Simplicio* il Peripatetico va producendo contro il *Salviati* (GALILEO) e contro il *Sagredo* nelle quattro giornate del *Dialogo*, e che il *Sagredo* e il *Salviati* mettono garbatamente in ridicolo.

La stessa relazione preparatoria (si direbbe forse oggi l'*Atto d'accusa*) riportata da M.r de l'ÉPINOIS (pag. 95) incolpa GALILEO di: « *Aver posto dal corpo dell'opera* [qui deve essere
» stato mal copiato il testo in cui si dovea leggere presso
» a poco così: *Aver posto il veleno* nel *corpo dell'opera*] *et*
» *aver posto la medicina del* (nel) *fine in bocca di uno sciocco,*
» *et in parte che nè anche si trova, se non con difficoltà, appro-*
» *vata poi dall'altro interlocutore, freddamente e con accennar*
» *solamente o non distinguer il bene che mostra dire di mala*
» *voglia* ». La stoltezza di *Simplicio*, in bocca del quale si

pone la *medicina* (l'argomento cioè ritenuto e pronunciato come invincibile dal Papa), è dunque imputata a GALILEO nello stesso atto d'accusa, intorno al quale non lavorarono sicuramente gli amici suoi (29).

Sarebbe agevole il citare molte altre allusioni a tale imputazione data al GALILEI, e accolta purtroppo facilmente dal Pontefice; ma invece di prove indirette sarà forse più conveniente l'addurre in proposito la lettera che il P. Benedetto CASTELLI scrivea da Roma a GALILEO stesso il 22 Dicembre 1635 (30) e l'autografo della quale trovasi nella Biblioteca Nazionale di Firenze. In codesta lettera il CASTELLI dice a GALILEO: « Quello che pure mi preme assai, » è che ho cominciato a sincerare il signor Cardinale An- » tonio [*si tratta di Antonio* BARBERINI, *Cardinale di S. Onofrio,* » *fratello del Papa e uno di quelli che sottoscrissero la sentenza*] » (ed ha mostrato d'averlo avuto caro) che la calunnia data » a V. S. ch'ella ne' suoi Dialoghi abbia per *Simplicio* voluto » intendere quella persona, che è degna del sommo onore, » ho, dico, sincerata S. E. in modo, come è la verità, che » questa calunnia è falsissima, che m'ha detto di volerne » parlare in buona occasione con chi si deve, e fare » ogni buono offizio ». Il CASTELLI era discepolo affezionatissimo a GALILEO, che l'avrebbe voluto persino suo Procuratore a Roma nel Processo del 1632-33, egli era informatissimo d'ogni cosa, non sarebbe quindi ammissibile che si fosse adoprato a volere sventare nel 1635 (cioè dopo la condanna) l'accusa data al Maestro suo tre anni innanzi, se veramente non avesse saputo che il Pontefice l'avea presa sul serio. Ora, conoscendo il carattere altero, iracondo e sovranamente imperioso d'URBANO VIII (31), apparisce evidente come accortosi, o eccitato da qualcuno ad accorgersi della parte ridicola lasciata nei dialoghi a *Simplicio*, sostenitore de' suoi Argomenti, e persuaso che in

quel personaggio si fosse cercato di rappresentar lui, abbia voluto a ogni costo punire l'audace che s'era permesso di schernirlo, e però abbia invocato quel Decreto Inquisitoriale del 1616, che egli stesso da Cardinale avea disapprovato (32), per far mettere sotto Processo il GALILEI siccome reo d'aver tenuto e difeso le Proposizioni Copernicane, dichiarate già l'una *falsa ed eretica*, l'altra *falsa o almeno erronea secondo la fede*, amendue poi *contrarie ai testi delle Sante Scritture*.

Il primo documento infatti che apparisce dalle parti edite del Processo è l'ordine del 23 di Settembre del 1632 (33), col quale, *Sanctissimus mandavit Inquisitori Florentiae scribi*, che intimasse a GALILEO di portarsi a Roma nell'Ottobre, e da quel primo atto in poi ogni misura di rigore è ordinata direttamente dal Pontefice, il quale ricusa qualunque mitigazione (34), e giugne persino a prescrivere il 16 di Giugno 1633 (35) GALILEO « *interrogandum esse super* » *intentione, et comminata ei tortura ac si sustinuerit, previa* » *abjuratione de vehementi, in plena congregatione S. Officii,* » *condemnandum ad carcerem arbitrio sacrae Congregationis,* » *injuncto ei ne de caetero scripto vel verbo tractet amplius* » *quovis modo de mobilitate terrae, nec de stabilitate solis et* » *e contra sub poena relapsus* ».

Può essere che per aggravare la colpa di GALILEO e giustificare in faccia al mondo i rigori del Processo e della Condanna, s'invocasse, scrivendolo poco esattamente (36), un precetto personale fatto *a voce* nel 1616 dal Cardinale BELLARMINO a GALILEO, precetto per cui veniva ingiunto a quest'ultimo particolarmente (mentre il divieto non riguardava gli altri scrittori) di non *insegnare in nessun modo*, cioè *neppur come ipotesi* la dottrina Copernicana. Ma siffatta restrizione, vera o supposta, se fu il motivo giuridico, non fu la cagione prima del processo nel 1632, sebbene il P. OLIVIERI dica in un'appendice al suo opuscolo (p. 119):

« Il fatto si è che non venne altrimenti posto a carico di » GALILEO verun sarcasmo, o satira, od irrisione; ma bensì » l'aver tenuto nascosto ai revisori del 1632 il divieto fat- » togli segretamente nel 1616 ». Se Maffeo BARBÉRINI si ritenne insultato in *Simplicio*, non poteva certo il Papa, nè potevano i Cardinali riconoscere in faccia al mondo e neppure in faccia a GALILEO stesso la verità della satira, nè quindi vi si poteva alludere in modo alcuno nel processo, quantunque essa e non altro lo avesse provocato.

Però se URBANO VIII si credè schernito in *Simplicio*, non ne viene che l'intenzione di GALILEO quando introdusse quel personaggio ne' suoi *Dialoghi* fosse stata appunto di schernirlo. Il Pontefice avea pel Filosofo Toscano un'antica e sincera amicizia, cominciata in Pisa e confermata quando egli stesso difese le opinioni del GALILEI sui Galleggianti (37), quando scrisse un componimento in versi latini a lode di lui (38), quando, già Papa, nel 1624, lo accolse onorevolmente, gli promise una pensione pel figliuolo Vincenzo, e lo accompagnò, reduce in Firenze, con una lettera di sommi elogii diretta al Granduca Ferdinando (39). — Nè Galileo rispondeva con minor affetto alla benevolenza del BARBERINI, come si vede dalle sue lettere; oltrechè esso riconosceva e rispettava profondamente in lui l'altissima dignità spirituale e temporale onde era insignito. Sarebbe poi stata più che imprudenza, stoltezza (e GALILEO non era certo uno stolto) l'insultare il *Pontefice* allora appunto che si cercava di ottenere per mezzo suo l'abrogazione del Decreto anti-Copernicano del 1616, siccome il GALILEI sperava, fidando in certi avvisi del CASTELLI e del CIAMPOLI (40). Il cuore dunque, la ragione e l'interesse sconsigliavano GALILEO dall'intraprendere qualunque atto che il Papa avesse potuto credere men che rispettosissimo; nè egli infatti lo intraprese imaginando il *Sim-*

*plicio* de' suoi *Dialoghi.* Ma sfortuna volle che rappresentando *Simplicio* i *Peripatetici*, dovesse GALILEO mettergli in bocca tutti quegli argomenti appunto che URBANO VIII, educato a quella scuola, avea [al pari di tanti altri] ripetuti conversando con lui intorno al Sistema del COPERNICO; sicchè non dovè riescir difficile ai nemici del GALILEI di persuadere il Pontefice della realtà d'un'offesa assolutamente imaginaria. E tanto più che il povero GALILEO, volendo conciliare l'esposizione degli argomenti in favor del COPERNICO col rispetto al Decreto della Sagra Congregazione dell'*Indice*, pensò di chiudere il suo libro facendo ripetere da *Simplicio* l'argomento che egli avea udito dal Papa [*una saldissima dottrina, che già da persona dottissima ed eminentissima appresi*], e che gli pareva [perchè indipendente dalla verità razionale o filosofica dei Sistemi] tale da rassicurare qualunque coscienza più timorata: « *Mirabile* (dice infatti egli stesso per bocca dello SALVIATI) *e veramente angelica dottrina*, *alla quale molto concordemente risponde quell'altra*, *pur divina*, *la quale mentre ci concede il disputare intorno alla costituzione del Mondo*, *ci soggiugne* (*forse acciò che l'esercizio delle menti humane non si tronchi o anneghittisca*) *che non siamo*, *per ritrovare l'opera fabbricata dalle sue mani* (41) ». Ma per l'appunto ciò che egli avea stimato prudentissimo, fu la cagione principale del suo danno; poichè URBANO VIII, trovato quell'argomento non della *Scuola* ma suo, messo in bocca a *Simplicio*, non dubitò più dello scherno, e chiuse l'animo a ogni senso di benevolenza verso del GALILEI. - Infatti l'Ambasciator NICCOLINI scrivea di Roma al CIOLI il 5 di Settembre 1632 (42), che parlando al Papa del GALILEI: *Proruppe sua Santità in molta collera*, e più giù ..... *rispose colla medesima escandescenza* .... poi .... *risposemi violentemente* ... e ancora ..... *Trovai una mala inclinazione*, *e quanto al Papa non può esser peggio volto verso il povero nostro signor Galilei* ...

e nella stessa lettera ..... *come S. S. impunta*, *la cosa è spedita* ..... In un'altra lettera de' 26 di Dicembre 1632 (43) egli diceva, che l'Assessore del S. Uffizio si trovava imbarazzato per rappresentare al Papa le scuse addotte da Galileo per non recarsi a Roma ..... *per il senso che vi ha Sua Beatitudine e perchè vi sta pessimamente inclinata.* — A' 13 di Marzo 1633 (44) lo stesso Niccolini chiudeva una sua lettera dicendo: *Ma a me non piace l'impressione non punto diminuita in S. Beatitudine* ..... Onde apparisce chiaramente come il Papa fosse il primo motore di tutta questa faccenda, senza di che non vi avrebbe portato così forte risentimento, nè si sarebbe poi andato mitigando alquanto col crescere delle afflizioni di Galileo, sebbene non gli restituisse più mai la benevolenza primiera.

E intorno a questo sdegno d'Urbano VIII contro Galileo si può addurre ancora la testimonianza di Filippo Magalotti, il quale scrivendo di Roma a Mario Guiducci il 4 Settembre 1632 (45) gli diceva dolersi il Padre Maestro del Sacro Palazzo: ..... « *quanto agli argomenti di Nostro Signore, che* » *era uno solo veramente, che si vedeva bensì nel fine del libro, ma* » *che era stato posto in bocca di Simplicio, personaggio in tutto il* » *congresso molto poco stimato, anzi più tosto deriso e burlato* ». Sicchè pare avesse il Papa lasciato intravedere qualche cosa della sua irritazione anco al Padre Riccardi, se questi ne intratteneva il Magalotti, nel Settembre, dopo d'avergliene fatto cenno anche prima, come si rileva da un'altra lettera dello stesso Magalotti al Guiducci, scritta il 7 di Agosto dello stesso anno. Narra poi il Castelli nella sua lettera de' 12 di Luglio 1636 (46), che avendo l'Ambasciatore di Francia, conte di Noailles, all'udienza del giorno innanzi tentato di persuadere il Papa della innocenza di Galileo relativamente al personaggio di *Simplicio*, il Pontefice

« *mostrò sentimento che il negozio fosse gravissimo per la cri-*
» *stianità tutta, in ogni modo parlò* (così il Castelli a Galileo)
» *di V. S. con dimostrazione di benignità, e disse che avea sempre*
» *amato V. S. e che le avea dato delle pensioni, e che in questo*
» *particolare il Sig. Cardinale Antonio avea parlato gagliarda-*
» *mente* », e insistendo l'Ambasciatore sulla innocenza di Galileo « ..... *Nostro Signore disse queste precise parole:*
» lo crediamo, lo crediamo. *Il Sig. Ambasciatore giudicò*
» *prudentemente di non andare più oltre* ». — Dalle quali parole si rileva, che il malumore del Papa durava ancora tre anni dopo la condanna, se il Conte di Noailles, antico discepolo e amicissimo di Galileo, giudicò *prudente* di non andar più oltre.

Mentre Urbano VIII, irritato, provocava il Processo, e premeva perchè si facesse venire in Roma il Galilei, sembra invece che il Cardinale Francesco Barberini, il Commissario Generale della Inquisizione P. Vincenzo Maccolani da Firenzuola, l'Inquisitor di Firenze P. Clemente Egidi e altri addetti al S. Offizio si adoperassero a temperare il soverchio rigore delle forme Inquisitoriali, quasi dolenti di dover angustiare quel filosofo illustre. Dalle lettere del Niccolini apparisce infatti come il Maccolani, d'accordo col Cardinale Francesco Barberini, nipote del Papa e molto affezionato a Galileo, procurasse di *mitigar l'animo di Sua Beatitudine* (47); e il 30 d'Aprile 1633, senza consultare la Congregazione, facesse uscire il prigioniero dalle carceri della Inquisizione per rimandarlo a casa dell'Ambasciatore, *perchè potesse riaversi dai disagi e dalle sue indisposizioni solite* (48). Lo stesso Niccolini soggiugne ancora che *il Padre Commissario dà intenzione di volersi adoprare perchè questa causa si stiacci e vi s'imponga silenzio* (49), ma la buona intenzione morì sul nascere, e il Processo

si dovette continuare. Mentre il buon vecchio stava col NICCOLINI, il Padre Commissario del *S. Uffizio* continuò a usargli tutti i riguardi possibili (50), e gli ottenne anco d'uscire in carrozza mezzo serrata (51). E prima della sua andata a Roma, l'Inquisitore di Firenze avea già procurato di trattenervelo, malgrado le ingiunzioni premurose che gli pervenivano di continuo, e avea per ciò confermato anche l'attestazione dei medici Vittorio DE' ROSSI, Giovanni RONCONI e Pietro CERVIERI, che, ingrandendo un po' i mali di GALILEO, dichiaravano il 17 Dicembre 1632 *potergli ogni piccola causa esterna apportare pericolo evidente di vita* (52). Ma a' 30 di Dicembre 1632 (53) il Papa finì per intimare all'Inquisitore di obbedire senza altre dilazioni agli ordini superiori, e GALILEO si dovè partir dalla villa d'*Arcetri* o dalla sua casetta sulla Costa in Firenze per giugnere in Roma il dì 13 di Febbraio del 1633.

Se però URBANO VIII irritato dapprima, avea nell'Agosto 1632 eccitato contro GALILEO i rigori del *S. Offizio*, sbollito l'impeto del primo sdegno coll'arrivo dell'accusato in Roma, avrebbe voluto, se non addolcirne, abbreviarne almeno il castigo. Questo almeno sembrerebbe manifestare un documento, del quale mi è stato parlato da persona degna di fede, e molto bene informata di tutta questa faccenda. Un tale documento, posseduto dalla Biblioteca Barberini di Roma, consisterebbe in una Relazione diretta al Cardinale Francesco, dal Segretario del *Santo Offizio*, e contenente la storia di tutte le fasi del Processo di GALILEO. In questa Relazione sarebbe detto come il Papa avesse ordinato di indurre GALILEO a confessarsi immediatamente, e senza reticenze, colpevole d'aver voluto nel suo libro sostenere e difendere la dottrina di COPERNICO; fatta la qual confessione, gli si sarebbe imposta una ritrattazione,

in omaggio ai Decreti della S. Congregazione dell'*Indice* del 1616 e del 1620, poi si sarebbe rimandato senz' altro in libertà. — Ma GALILEO rammentando forse (54): « Officio del- » l'Inquisitore esser di comandare, prohibire, citare, esami- » nare, carcerare, scommunicare, tormentare, decretare, » sentenziare, assoluere, e condannare », ebbe paura (55), non si fidò a' quei primi inviti che gli vennero fatti di confessarsi apertamente Copernicano, negò ripetutamente, sostenne d'avere anzi nel suo libro reietta la *falsa* opinione, e si decise soltanto il sabbato 30 d'Aprile 1633 (il primo interrogatorio è del 12 d'Aprile) a riconoscere che gli argomenti da lui addotti nel suo *Dialogo* potevano infatti parere piuttosto favorevoli alla Tesi del COPERNICO di quello che ad essa contrarii; anzi lo stesso giorno [e questo prova quanto fossè in lui il timore] chiese (56) di poter aggiugnere al suo libro alcune *giornate* per « ripigliarvi gli argomenti già recati a favore della detta » opinione, falsa e dannata, e confutargli in quel più » efficace modo, che da Dio benedetto mi verrà summi- » nistrato ». — Ma intanto la procedura era iniziata e non era più in facoltà d'alcuno il sospenderla o il mutarla, sicchè il 16 di Giugno, come abbiamo già riferito altrove (57): « *Sanctissimus decrevit ipsum interrogandum esse super intentione et, comminata ei tortura, ac si sustinuerit, previa abjuratione de vehementi in plena Congregatione S. Officii, condemnandum ad carcerem arbitrio Sacrae Congregationis etc.* ». — L'interrogatorio *super intentione* (58) ebbe luogo il 21 di Giugno, e in esso GALILEO replicò (59): « Io non tengo » nè ho tenuta questa opinione del COPERNICO dopo che » mi fu intimato con precetto che io dovessi lasciarla; del » resto son qua nelle loro mani, faccino quello gli piace ». — *Et ei dicto quod dicat veritatem, alias devenietur ad torturam.* -

*Respondit:* « Io son qua per far l'obedienza et non ho tenuta » questa opinione dopo la determinatione fatta come ho » detto ».

Che poi la tortura sia stata o no inflitta, non è cosa che si possa rilevare con sicurezza da quanto venne pubblicato sin qui; e finchè non sia stampato *per disteso* il processo tal quale si conserva in Roma negli Archivi Vaticani, dove fu visto, letto, ricopiato *in parte* e messo in luce nel 1867 da M. de l'Épinois, rimarrà pur sempre una dolorosa oscurità su questa fase della procedura; poichè, la minaccia fattane per ordine del Santissimo, l'*ac si sustinuerit* che vi tien dietro, l'andamento irregolare dell'ultimo interrogatorio tal quale è stato pubblicato, e nel quale si minaccia la tortura per nulla, il *judicavimus necesse esse venire ad rigorosum examen tui, in quo respondisti Catholice*, della sentenza, il senso giuridico del *Rigoroso esame* chiaramente stabilito nei trattati speciali (60), e soprattutto quell'essersi sempre tenuto nascosto il Processo, quell'averne pubblicato soltanto alcuni brani, mentre si prometteva di porlo interamente sotto gli occhi del pubblico, hanno potuto far nascere e mantener vivo il sospetto che nel Processo medesimo si contenga pur qualche cosa che non si voglia far conoscere al mondo.

Una pubblicazione compiuta di quel Documento, affidata a una Commissione mista di sacerdoti, e di secolari conosciuti per la loro indipendenza da qualunque influsso Ecclesiastico, può quindi sola togliere ogni dubbiezza; e quando pure ne dovesse risultar vera la tortura di Galileo, sarebbe assai minor danno per la Chiesa l'averlo infine confessato apertamente, di quello che non sia profittevole per essa l'avvolgersi, come ha praticato sinora, in un mistero pauroso, o il rivelare soltanto pochi brani del famoso

Processo, senza alcuna guarentigia di fedeltà da parte di chi li rivelò, perchè appunto della schiera di coloro che hanno sempre fatto ogni lor possa per non metterlo in luce.

La tortura d'altronde, supposto che vi sia stata tortura, dovette essere assai leggera, e piuttosto di nome che di fatto, poichè data il 21 di Giugno, essa permise a GALILEO, quasi settuagenario, di recarsi il 22 alla Minerva per l'*Abjura*, e di passare la sera del 24 al Giardino della Trinità dei Monti [Villa Medici], dove lo raccolse l'Ambasciatore NICCOLINI (61). Il 6 di Luglio successivo, vale a dire 15 giorni dopo l'ultimo suo esame, GALILEO lasciò Roma nella mattinata *con assai buona salute* (62) e scrisse da Viterbo *aver camminato quattro miglia a piedi con un tempo freschissimo*. La confessione della tortura inflitta, se vi fu tortura, non potrà quindi aggravare il Papa che la decretò, nè il Tribunale che la diede, più di quanto non li aggravi il volerla nascondere.

Se mi sono così lungamente fermato sull'andamento del Processo istituito del 1632 e del 1633 contro GALILEO, l'ho fatto soltanto perchè mi premeva di mostrare (indicandone l'origine) come in esso non fu discussa la Dottrina Copernicana, ma si trattò unicamente della sua disobbedienza ai Decreti dell'*Indice* e al precetto orale intimatogli dal Cardinal BELLARMINO nel 1616, disobbedienza onde GALILEO s'era reso colpevole pubblicando il suo *Dialogo dei due massimi sistemi*. Si rileggano pure tutti i Costituti, come li ha messi in luce M.r de l'ÉPINOIS, coll'aggiunta di quel pochissimo che ne avea dato prima M.r MARINI, si scorrano le Corrispondenze del NICCOLINI e del MAGALOTTI, si consultino la *Sentenza* e l'*Abiura*, e si vedrà che del 1633, ritenendo già sufficientemente discussa e meritamente condannata l'opinione *Copernicana*, non si parlò mai di scienza,

nè si invocarono principii, ma si procedè soltanto contro chi veniva accusato di aver violato un Decreto della *Sacra Congregazione dell'Indice* [*Declarationem factam a Domino nostro et promulgatam a S. Congregatione Indicis*] e un precetto verbale fattogli 16 anni innanzi.

Non ha dunque avuto (torno a ripeterlo) alcuna ragione il P. Olivieri per attribuire la condanna di Galileo ai pretesi errori da esso professati e difesi, poichè nè di tali errori, nè d'altro argomento scientifico venne accusato il Filosofo Pisano, ma solo d'inobbedienza a un *Decreto*. Anzi, se si dovesse sottilizzare un po' su tale materia, le parole dell' *Abiura* di Galileo, parole dettate da' suoi Giudici medesimi: « typis mandavi librum, in quo eandem » doctrinam jam damnatam tracto, et *adduco rationes cum* » *magna efficacia in favorem ipsius*, non afferendo ullam » solutionem », lascierebbero supporre che gli errori invocati dall' Olivieri per iscusare la *Inquisizione*, fossero apparsi tutt'altro che errori a quei *Teologi* e a quei *Cardinali*, se li chiamarono « *Rationes cum magna efficacia* »... Ma certo siffatti errori, imaginarii, o reali, non vennero avvertiti dai Giudici, nè furono il motivo, anche remotissimo, della condanna.

Tutto adunque l'edifizio architettato fin dal 1819 dal Padre Benedetto Olivieri per difendere l'*Inquisizione*, poggia su fondamenti illusorii, e la proibizione del *Sistema Copernicano* e la *Sentenza* del 1633 contro Galileo non si giustificano cogli argomenti da esso addotti, che non potevano avervi, nè vi ebbero parte alcuna.

Prima di chiudere questo esame dell'Opuscolo postumo del Padre Olivieri, debbo dire ancora d'una singolare accusa mossa ai partigiani del Galilei dal Padre Bonora

editore dell'Opuscolo, tanto più che la sua stessa singolarità e il modo nel quale vien presentata potrebbero indurre il pubblico in errore, facendo nascere nel tempo medesimo il sospetto di chi sa quante altre falsificazioni di documenti relativi a GALILEO.

In una nota alla pag. XVII e XVIII della prefazione, discorrendo il Padre BONORA di certa lettera d'un Padre MARAFFI a GALILEO, pubblicata per la prima volta dal VENTURI, ristampata in seguito da molti altri, conchiude il suo discorso colle parole a lui dirette dal Padre M. Pio Tommaso MASETTI *Bibliotecàrio della Casanatense:* « In faccia a tanto buio, io » sospetto che l'imprudente lettera attribuita al MARAFFI » sia supposta ed inventata » poi aggiugne: « *E così in* » *questa celebre causa di* GALILEO, *nella quale, giusta il comune* » *consentimento dei dotti, furono intrusi due importanti docu-* » *menti, poscia riconosciuti falsi* » [l'uno è la lettera di GALILEO al Padre RANIERI del 1633 assolutamente apocrifa, l'altro è la *Relazione intorno alla processura contro Galileo*, di G. Francesco BONAMICI, la quale è tutt'altro che apocrifa, sebbene poi non sia documento di grande importanza], « *se n'avrebbe* » *altresì un terzo coniato coll'intendimento che a niuno può* » *sfuggire* ».

L'accusa è grave e però meritava che la si esaminasse con ogni cura, tanto più che l'essersi chiamata recisamente *apocrifa* dal Padre BONORA la Relazione intorno al Processo di GALILEO, stesa dal Cav. Giovanni BUONAMICI di Prato e pubblicata per la prima volta dal NELLI [da pag. 544 a pag. 550 della sua opera: *Vita e Commercio letterario di Galileo Galilei* (Losanna 1793)], Relazione che si sa invece essere *autenticissima*, sebbene non di molto interesse; induceva a dubitare del valore critico in siffatta materia dello zelante editore *Domenicano*.

Il documento che il P. Bonora crede *coniato coll'intendimento che a niuno può sfuggire*, è la lettera seguente del P. Luigi Maraffi diretta a Galileo a dì 10 del Gennaio 1615 per rammaricarsi con lui della predica dettagli contro in S. Maria Novella da P. Tommaso Caccini Domenicano, il quale avea preso per Testo del suo Discorso: *Viri Galilaei, quid statis aspicientes in coelum?* [Acta Apostol., Cap. I, vers. xi]. Questa lettera fu pubblicata prima in parte dal Venturi, poi intera dal Libri nel *Journal des Savants* (63), ora noi la riproduciamo traendola dall'originale autografo.

*Molto Illustre Signor mio Eccellentissimo:*

Dello scandolo seguito, n'ho sentito infinito disgusto, e tanto più, che l'autore n'è stato un frate della mia Religione; poichè per disgrattia stò a parte di tutte le bestialità, che possonò fare, et che fanno trenta o quarantamila frati. Qua volò subito la nuoua, non pure dal P. Antifossi, ma innanzi da due diuersi gentiluomini. Ancora che io sapessi la qualità dell'huomo, attissima a essere smosso, e le conditioni di chi l'ha forse persuaso, ad ogni modo non harei creduta tanta pazzia, tanto più, che il medesimo P. Antifossi mi dette certa speranza che non harebbe parlato. Qua, chi lo porta, ha per male, che si sia sparsa, et che uniuersalmente a buoni et saui sia dispiaciuta, dubitando che non gli sia impedimento di seruire il Signor Cardinale Arrigone di Teologo, come intendo, che trattauano suoi amici, et parenti; pigline informattione dal Cardinale Giustiniano, che essendo legato a Bologna, et il medesimo predicando in S. Domenico lo fece ricantare a forza di birri per una simile scappata fatta in pergamo. Hor di questo non più, per

non dire qualche cosa che non conuenga, douendo io pigliare esempio da V. S. che me ne scriue due uersi soli, con tanta modestia et temperamento, come non toccassi a lei; se io eccedo sono degnissimo di scusa, come et per lettere et a bocca ho detto altroue, parendomi che il farlo sia sacrifittio a Dio, almeno per non aprire una porta, che ogni impertinente, dica tutto quello, che gli detta la rabbia di altri, et la pazzia, et ignoranza propria. Qua è perseguitato [se però questa uoce si conuiene alle cose cattiue] a tutto potere il libro del CREMONINO, del quale V. S. M. Ill. mi parlò lungamente una volta; io non l'ho ueduto, nè posso uedere, che è tolto uia affatto, ma sento dire, da huomo secolare, et graue, che è un cattiuo libraccio. Prego che mi faccia gratia di salutare il Sig. AMADORI, et in modo nessuno pigli briga di scriuere o rispondere, se già non mi comandasse qualche cosa; che sebene poco posso, et manco uaglio, et qua sono huoni (*sic*) eminenti ambittiosi di seruirui, ad ogni modo, nel desiderio, nell'affetto et nella reuerenzia, non cedo a nessuno di loro, nemeno al Sig. AMADORI. Si conserui, et uiua felice.

di Roma. dalla Minerua, li 10 di gennaro 1615.

*Di V. S. M. Ill.re*

*Seruidore deuotissimo.*

*Fr.* LUIGI MARAFFI.

Il VENTURI, tratto probabilmente in inganno dalle parole del MARAFFI: « sto a parte di tutte le bestialità che possono fare o che fanno trenta o quarantamila frati », disse il MARAFFI *Generale dei Domenicani*, parendogli che solo al *Generale* potesse convenire quella responsabilità

di che il P. Maraffi si veniva lagnando. L'ultimo Editore Fiorentino delle Opere di Galileo ripetè in una nota (64) che: « il Maraffi era, per quanto pare, *Generale dei Domenicani* », senza curarsi di verificare la cosa, mentre gli sarebbe bastato ricorrere all'Opera dei P. P. Quetif et Echard [*Scriptores Ordinis Praedicatorum etc.*] per vedervi che dai 10 di Giugno 1612 sino al 1629 fu *Generale* dell'Ordine Domenicano il P. Serafino Secco da Pavia, al quale successe ne' 3 di Giugno del 1629 il P. Niccolò Ridolfi.

Il P. Bonora avendo trovato *falso* il titolo di *Generale* dell'Ordine, dato dal Venturi e dagli altri al Maraffi, consultò il P. Masetti Bibliotecario della Casanatense, per sapere se almeno si trovasse il nome del Maraffi tra quelli dei Frati Domenicani vissuti in Roma nel 1615. E il P. Masetti gli rispose, che *per cercato ch'egli* avesse *negli Archivii e nelle Biblioteche, ed interrogato documenti, repertorii, indici ecc., neppure una volta gli* era *avvenuto d'incontrarsi nel nome d'un* P. Maraffi, dal che conchiudeva che la lettera del Maraffi potesse essere *supposta e inventata.*

Che il P. Masetti abbia cercato come egli scrive, può essere, anzi non ne dubito punto; ma dal non aver egli trovato, al concludere *supposta e inventata la lettera*, il passo è troppo ardito, e il P. Bonora avrebbe fatto assai meglio a non tenergli dietro su quello sdrucciolo.

Infatti nel Vol. VII. della Parte I.ª degli scritti *Galileani* che si conservano nella Biblioteca Nazionale di Firenze, sta al foglio 193 *recto* la lettera originale e autografa del Maraffi con tali caratteri di antichità e di autenticità, da non lasciare alcun dubbio nell'animo di chi la vegga e la studii scrupolosamente. La filigrana della carta, le pieghe del foglio, la porzione che vi rimane attaccata della linguetta o fascia con cui si solevano chiudere in quei tempi

le lettere, il sigillo, la tinta dell'inchiostro, e persino la nota: P. Maraffi, scritta di mano del Galilei accanto alla soprascritta sul controfoglio, come esso solea far sempre su tutte le lettere che andava ricevendo, basterebbero a dissipare qualunque incertezza a tale riguardo. Ma v'ha di più; al foglio 188 *recto* dello stesso volume si trova un'altra lettera dello stesso Maraffi, nel carattere, nello stile, nel sigillo.... somigliantissima alla prima e che stimo utile di qui riportare.

*Molto Illustre ed Eccelentissimo Signor mio.*

Fui sforzato di partirmi di Firenze così repentinamente, che non potetti baciare le mani a V. S., nè salutare il Sig. Amadori, questa mia seruirà per compire al debito, ed insieme per darli conto di quello, che forse saperà per altra strada; Quà è un certo Flamminio Figliucci, che manda fuori un libretto di rime et prose, sotto nome di Lorenzo Salui (ambidue secondo me Sanesi) intitolato: *Stanze sopra le nuove stelle scoperte col nuovo occhiale, con una breue dichiarattione*, dedicate all'Ill.° Cardinale Aldobrandino. Fà due canti, il primo di 58 ottaue, il secondo di 68, et poi segli dichiara, et segli comenta da sè medesimo. Io l'ho letto tutto, ma quanto al darne giudittio non posso dirne niente, perchè non è mia professione la materia della quale egli ragiona. Dirò solamente che fà notomia et rende le ragioni di tutto quello che si fà lassù ne' cieli, con tanta sicurtà, che bisogna che ci sia qualche cosa di grande, perchè con tanta sicurtà non possono parlare se non gli huomini di gran sapere, o di grande ardire. Quello che pare a me, è che molto scarsamente sia proceduto con la lode, doue et con chi la

meritaua; tanto più, che vestendosi da poeta poteva maggiormente allargarsi. Inculca più uolte, che l'occhiale è stato trouato in Fiandra, migliorato in Italia; ma non dice da chi; che con l'occasione delle stelle di Gioue altri hanno osseruate altre stelle, come sono i Matematici del Collegio Romano, Giesuiti; che il primo osseruatore delle macchie solari è dubbio chi sia, ma però che la stà nel finto Apelle Giesuita, et in V. S. et perchè debbe hauere la procura delle parti, si fà arbitro et giudice, che l'uno et l'altro è il primo, ma uno in Germania, et l'altro in Italia; doue parla delle stelle intorno a Giove (le quali mai, che io mi ricordi, chiama Medicee) dice pure che l'inuentione è di V. S.: et quanto dice et s'allarga è questo poco d'ottaua, dalla quale uedrà come da un Saggio, la S. V. la qualità del uerso.

Ma quale spirto pellegrino il primo,
Fece di gloria sì pregiati acquisti?
Tu Galileo sopra il terreno limo,
Il sentier chiuso a noi primiero apristi,
Tu co i Cristalli, che io ne' canti esprimo
Di nuove stelle il ciel ricco scopristi
Mentre altri al terreo suol, tu il core alzasti
A merci eterne, e 'l mar del ciel sòlcasti.

Non ho tempo di dire più oltre a V. S. et è notte, et uoglio rendere il libro; resti seruita non nominarmi, et scusi la fretta, mi conserui suo seruidore et mi comandi.

di Roma dalla Minerva, la uigilia di S. Lucia.

*Di Vostra Signoria molto Illustre ed eccellentissima*
*Seruitore deuotissimo*

*Fr.* Luigi Maraffi.

L'opera alla quale allude il MARAFFI in questa lettera senz'anno, ma evidentemente dei 12 Dicembre del 1614, venne alla luce in Roma sui primi del 1615, ed è intitolata: *Stanze sopra le stelle, e Macchie solari scoperte col nuovo Occhiale, con una breve dichiaratione*, dedicate all'Illustriss. et Reverendiss. Sig. Card. ALDOBRANDINO, Camarlengo di Santa Chiesa, da Flaminio FIGLIUCCI. — In Roma, per il Mascardi, 1615. *Con licenza de' superiori*. 1 vol. in-4°.

Il volumetto è di 76 pagine, l'*Imprimatur* porta la data del 18 Dicembre 1614, la *Dedica* quella del 1° di Gennaio 1615. Il MELZI dice che il nome del FIGLIUCCI non era *Flaminio*, sì bene *Vincenzo*, il quale *Vincenzo* apparteneva alla Compagnia di Gesù. L'ottava citata dal MARAFFI è la XIII^a, e leggesi alla pag. 9 dell'opuscolo, con lievissime varianti ortografiche.

Sul Controfoglio di questa lettera GALILEO ha scritto di suo pugno come sull'altra: P. MARRAFFI.

Dove poi anche questa, malgrado i suoi caratteri di perfetta autenticità, si volesse rivocare in dubbio dal P. BONORA, potrò citargli lettere autentiche e autografe di Monsignor Giovanni CIAMPOLI (personaggio che non si vorrà certamente ritenere un falsario) nelle quali egli parla del P. MARAFFI come di persona da lui, da GALILEO, e da altri conosciutissima.

In una lettera dell'ultimo di Febbraio 1615, Mons. CIAMPOLI scrive infatti a GALILEO (65): ...... « il medesimo mi » conferma Mons. DINI affettionatissimo di V. S. col quale » ragionai a lungo di questo negotio, e 'l P. F. Luigi MARAFFI, che le è più che mai Seruitore, mi dice hauerci » auuertito; e che i frati loro, che hanno la grande autorità, non ci pensano, e non ne ragionano ». E in un'altra de' 21 Marzo 1615 (66): « hoggi la giornata è stata tutta

» impiegata col S. Card. del Monte, con Mons. Dini, e col
» P. F. Luigi Marraffi, per questo seruitio ». [Gal. Mss.
» P. I. T. VII. fol. 211 *verso*].

Finalmente per confermare l'esistenza del P. Maraffi posso aggiugnere alla testimonianza di Mons. Ciampoli quella del Principe Federico Cesi che in una lettera a Galileo de' 13 d'Ottobre 1616 dice (67): « La morte del
» P. Maraffi apportò qui dolor grande a ciascuno che
» lo conosceva, ed a me grandemente, per l'affetto che
» sò ch'egli portava a V. S. ».

Ecco dunque, per quanto parmi, sufficientemente provata la realtà del Padre Luigi Maraffi Domenicano e amico di Galileo, malgrado le faticosissime e inutili ricerche del P. Masetti, le quali ricerche si sarebbero potute risparmiare consultando l'ultima edizione delle Opere di Galileo (68) e il libro del Venturi *Memorie e lettere etc.*, poichè in queste due raccolte si riscontrano appunto le attestazioni del Ciampoli e del Cesi che ho riportate poc'anzi.

Così dei tre documenti *falsi* che il P. Bonora suppone essere stati *intrusi nella celebre causa di* Galileo *coll'intendimento che a niuno può sfuggire*, rimane soltanto la lettera al P. Vincenzo Renieri, lettera composta a Roma nel secolo scorso per ingannare, a quanto dicesi, lo storico della Letteratura Italiana, il celebre P. Girolamo Tiraboschi, e che spedita nel 1770 dal Conte Canonico Ottaviano Guasco anche al Nelli, che la pubblicò in parte; venne poi scoperta *falsa*, e come tale additata agli studiosi da scrittori che non han punto fama di *ortodossi*.

# NOTE

(1) *Journal des Savants.* Année 1858, pag. 137-142; *Une conversation au Vatican* (lu à l'Académie Française dans sa séance particulière du 3 février 1858), par J. B. BIOT.

(2) *L'Université Catholique.* Ser. I, T. XI, pag. 219-227. Paris, 1841.

(3) *L'Université Catholique.* Ser. II, T. XX, pag. 454. Novembre 1855. — M. BONNETTY, direttore del giornale, dichiarò che l'articolo: GALILÉE *et l'Inquisition Romaine* della nota (2), che era comparso anonimo, « est dû à la plume du R. P. OLIVIERI, Commissaire du Saint-Office, et Général des Dominicains ».

(4) *Elementi di Ottica e di Astronomia*, del Canonico Giuseppe SETTELE, Professore nell'Archiginnasio Romano. Roma, nella stamperia de Romanis, 1819-1820; 2 vol. in-8°. — Nel Tom. II [*Astronomia*], alle pag. 130-131, si legge la nota seguente, che fu stesa allora dall'OLIVIERI, quantunque non sottoscritta da lui: « Un » sistema dunque, il quale appariva contrario al senso letterale » della S. Scrittura, e che d'altronde non solo non avea alcuna » prova di fatto in favor suo, ma anzi involveva de' grandi scon- » certi, non poteva certamente esser ammesso dai Cattolici, i quali » tengono per regola di non recedere dal senso letterale della Scrit- » tura, se non quando d'altronde sien sicuri, che indurrebbe in » qualche assurdo. La condanna dunque di quel sistema era ap- » poggiata agli assurdi filosofici; ma questi non tardaron molto a » sparire, perchè *scoperta la gravità dell'aria dal* TORRICELLI *nel* 1645, » svanirono i pretesi sconcerti terrestri, che la rotazione della » terra dovea produrre ».

(5) GALILÉE, *son procès, sa condamnation d'après des documents inédits*, par M. Henri de l'ÉPINOIS (Extrait de la *Revue des questions historiques*). Paris, 1867, in-8°, pag. 35.

(6) GALILEO *e l'Inquisizione*, Memorie Storico-critiche dirette alla Romana Accademia di Archeologia da Monsignor Marino MARINI ecc. Roma, 1850, 1 vol. in-8°, pag. 101-102.

(7) I. B. Riccioli, *Almagesti novi*, pars posterior tomi primi. Bononiae, mdcli, in-fol., pag. 497 e seg.

(8) *Index librorum prohibitorum Alexandri VII. Pontificis maximi iussu editus.* Romae, mdclxvii, pag. 8.

(9) I. B. Riccioli, *Almagesti etc.*, pag. 496.

(10) *Christophori* Clavii Bambergensis *e Societate Jesu; Operum Mathematicarum.* Tomus tertius. Moguntiae, mdcxi, in-4°, pag. 75. — Questa edizione fu fatta mentre il Clavio era ancor vivo, e il *Commento alla sfera del Sacrobosco* vi è da lui stesso dedicato a Giovanni Godefrido, vescovo di Bamberga.

(11) *Composition Mathématique de Claude Ptolémée*, traduitè pour la première fois de Grec en Français sur les Manuscrits originaux de la Bibliothèque Impériale de Paris, par M. Halma, et suivie de notes de M. Delambre. Paris, 1813, in-4°. Tome 1er, pages 17 à 21.

(12) *Rosa Ursina, sive Sol etc., a Christophoro* Scheiner *germano Svevo, e Societate Jesu.* Bracciani, 1626-1630; 1 vol. in-4° grande, pag. 783. Lettera del Cardinale Bellarmino al Principe Federico Cesi.

(13) *Astronomia nova* ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ, *seu Physica coelestis, tradita commentariis de motibus stellae Martis etc.*, A. S.ae C.ae M.tis S.ae Mathematico Joanne Keplero. Heidelbergae, mdcix; 1 vol. in-fol., pag. 172-177.

(14) Aristot., *de Coelo*, lib. IV, summa 3a, cap. 2°, text. 30.

(15) Joh. Bapt. Benedicti, Patritii Veneti philosophi: *Diversarum speculationum mathematicarum et physicarum liber.* Taurini, 1585; 1 vol. in-4°, pag. 168 e seg.

(16) *Cardani opera.* T. IV, pag. 503-505.

(17) *Les Œuvres mathématiques de Simon* Stevin *de Bruges*, traduites par Albert Girard Samielois. Leyde, 1634, 1 vol. in-fol., pag. 503.

(18) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo* Galilei; ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. Giambattista Venturi, ecc. Modena, 1818, 2 parti in 1 vol., in-4°.

(19) *Sur la détermination de la densité des gaz*, par M. V. Regnault. *Annales de Chimie et de Physique*, III série. Tom. XIV (1845) pag. 211-239.

(20) Riccioli, *Almagesti novi*, pars posterior Tomi primi. Bononiae, mdcli, pag. 499.

(21) *Le opere di Galileo Galilei, prima edizione completa*, condotta sugli autentici manoscritti Palatini ecc.; Tom. IX. Firenze, 1852, pag. 419. - Nelle Note successive s'indicherà con Gal. *Op.* soltanto, questa edizione delle Opere di Galileo.

(22) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 427.

(23) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 423.

(24) V. Note (5), (6). Lo scritto del Prof. Gherardi, importantissimo perchè i documenti in esso contenuti servono di riscontro e di conferma a quelli del Marini e del de l'Épinois, è stato pubblicato ne'fascicoli 1° e 2°, Vol. III (1870) della *Rivista Europea*, poi stampato a parte col titolo: *Il Processo Galileo riveduto sopra documenti di nuova fonte*, dal Prof. Comm. Silvestro Gherardi, Segretario Generale, indi Ministro interino dell'Istruzione pubblica a Roma nel 1849. Firenze, 1870. Opusc. di 60 pag. in-8°.

(25) Gherardi, *Il Processo Galileo*. È la tesi principale sostenuta nell'Opuscolo.

(26) I dieci Cardinali Inquisitori erano: *Gaspare Borgia*, Card. di Santa Croce di Gerusalemme — Fra *Felice Centini*, Card. di Santa Anastasia, detto d'*Ascoli* — *Guido Bentivoglio*, Card. di Santa Maria del Popolo — Fra *Desiderio Scaglia*, Card. di S. Carlo, detto di *Cremona* — Frate *Antonio Barberini*, detto di *S. Onofrio* — *Laudivio Zacchia*, Card. di S. Pietro in vincoli, detto di *S. Sisto* — *Berlingiero Gessi*, Card. di S. Agostino — *Fabrizio Verospi*, Card. di San Lorenzo in pane et perna, detto il *Prete* — *Francesco Barberini*, Card. di S. Lorenzo in Damaso — *Marzio Ginetti*, Card. di Santa Maria Nova.

Non sottoscrissero la sentenza *Gaspare Borgia*, *Laudivio Zacchia*, e *Francesco Barberini*.

(27) H. de l'Épinois, *Galilée et son procès*, *etc.*, pag. 101.

(28) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 421 e pag. 437.

(29) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 420. Lo dice il Niccolini in una sua lettera del 22 d'Agosto 1632.

(30) Gal. *Op.*, Tom. X, pag. 131-133.

(31) A ritrarre il carattere di Urbano VIII, e a mostrar come il sospetto che Galileo avesse voluto schernirlo nel personaggio di *Simplicio* poteva essere cagione in lui del più implacabile risentimento, basta vedere in qual modo è dipinto l'animo di quel Pontefice nella *Vita* di Monsignor *Giovanni Ciampoli*, scritta dal suo Segretario e pubblicata dal Targioni (Atti e Memorie inedite dell'Accademia del Cimento. Tom. II, Parte 1ª, pag. 102-116, *ivi* pag. 111). « Ricorderò (così scrive il biografo del *Ciampoli*) in questo » proposito il detto di un Cardinale dei principali di Italia, che » vivendo rendè più illustre la chiarezza de'suoi natali con la letteratura. Diceva egli, che non poteva condursi al sommo la fortuna di Monsignor Ciampoli, mentre dipendeva da un Monarca, » che *ambiva di essere creduto d'avere non meno l'Imperio sopra il* » *Mondo, che in tutta l'Università delle Scienze* ».

(32) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 176. In una lettera de' 16 di Marzo 1630 il Castelli racconta a Galileo come il Cesi gli avesse riportato le seguenti parole dette dal Papa al Campanella, relativamente alla condanna del Sistema Copernicano: *Non fu mai nostra intenzione, e se fosse toccato a noi, non si sarebbe fatto quel decreto.*

(33) Marini, *Galileo e l'Inquisizione*, pag. 120, Nota 2.

(34) Gherardi, *Il processo Galileo*, pag. 30. *S.mus nihil voluit concedere; sed scribi mandavit ut obediat, et Inquisitioni, ut eum compellat ad Urbem venire;* e a pag. 34: *S.mus noluit concedere etc.*

(35) De l'Épinois, *Galilée et son procès*, pag. 66, Nota 4. — Gherardi, *Il Processo ecc.*, pag. 32.

(36) Gherardi, *Il Processo ecc.*, pag. 41, e altrove.

(37) *Breve Discorso della istituzione di un Principe ecc.*, con otto lettere e nove disegni delle Macchie solari di Galileo Galilei, pubblicato per la prima volta da Sante Pieralisi Bibliotecario della Barberiniana. Roma, 1858, 1 vol. in-8°, pag. 197-201. — Lettera di Galileo al Card. Maffeo Barberini, scritta di Firenze li 2 di Giugno 1612. In questa lettera Galileo parla del favore fattogli dal Cardinale quando .... « *alla Tauola del Ser.mo G. D. .... disputandosi di certa quistion filosofica, .... sostenne la parte* sua *contro all'Ill.mo e Rev.mo Sig. Card. Gonzaga et altri di opinione contraria* ». La quistion filosofica disputata era *intorno alla ragione del galleggiar dei solidi nei liquidi*, e non come ha creduto M. Th. Henri Martin *intorno*

*alle macchie solari* [V. *Galilée, les droits de la Science et la méthode des Sciences Physiques*, par Th. Henri MARTIN. Paris, 1868, 1 vol. in-8°, pag. 393 et 426 nell'*Errata*].

(38) *Opere di Galileo Galilei Linceo ecc.* Bologna, 1656, Tom. I, in principio, subito dopo l'indice dei due volumi. Il Componimento in versi latini del Card. Maffeo BARBERINI è intitolato: *Adulatio perniciosa;* ed è accompagnato da una letterina d'invio de' 28 Agosto 1620. Non bisogna però, come taluno fece, attribuire un significato veramente affettuoso alla formola della sottoscrizione di questa, o di altre lettere di tal fatta. Il *Come Fratello Affettionatiss.* era usato allora da molti altri Cardinali e alludeva alla fratellanza in Cristo; nè sono altrimenti sottoscritte le lettere di Federigo BORROMEO al GALILEI, sebbene le loro relazioni non avessero alcun carattere di famigliarità.

Quanto sarebbe stato meglio per Urbano VIII se invece d'*impuntarsi*, come dice l'Ambasciatore toscano, si fosse nel 1632 rammentato d'avere detto nei versi del 1620:

*Fugit potentum limina veritas,*
*Quanquam salutis nuntia nauseam*
*Invisa provitat, vel iram:*
. . . . . . . . . . . . . . . . .
*Artes nocendi mille tegit dolis*
*Imbuta* . . . . .

(39) GAL. *Op.*, Tom. VI, pag. 295; Tom. IX, pag. 60 (Nota). — PIERALISI: *Breve Discorso ecc.*, pag. 212.

(40) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 176-177. — Il CASTELLI scrive a GALILEO: « Il P. Maestro è benissimo disposto a servirla, e Mon» signor CIAMPOLI tiene per fermo, che venendo Vostra Signoria a » Roma, supererà qualsivoglia difficoltà ».

(41) *Dialogo di Galileo Galilei Linceo ecc.* Doue ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due Massimi Sistemi del Mondo Tolemaico, e Copernicano, proponendo indeterminatamente le ragioni filosofiche, e naturali tanto per l'una, quanto per l'altra parte. Fiorenza, MDCXXXII, 1 vol. in-8°, pag. 458.

(42) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 420-422.

(43) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 431.

(44) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 438.

(45) Gal. *Op.*, Tom. XVI (Supplemento), pag. 325, e pag. 321.

(46) Gal. *Op.*, Tom. X, pag. 159.

(47) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 440.

(48) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 441; e De l'Épinois: *Galilée etc.*, pag. 102: « *R. P. Fr. Vincentius Maculanus de Florentiola S. Rom. et » universalis Inquisitionis commissarius generalis, attenta adversa vale- » tudine et aetate gravi supradicti Galilei de Galileis, facto prius verbo » cum Sanctissimo, mandavit illum habitari ad palatium Oratoris Sere- » nissimi Magni Ducis Hetruriae . . .* »

(49) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 442. Lettera del 1° Maggio 1633.

(50) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 442. Lettera del 3 Maggio 1633. « continuando in questo negozio di farci tutti i piaceri possibili ».

(51) Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 443. Lettera del 29 Maggio 1633.

(52) De l'Épinois, *Galilée etc.*, pag. 96.

(53) Gherardi, *Il Processo ecc.*, pag. 30. - De l'Épinois, *Galilée etc.*, pag. 60.

(54) *Sacro Arsenale overo Pratica dell' Officio della S. Inquisitione ampliata.* In Genova, per Giuseppe Pavoni, mdcxxv, 1 vol. in-8°. - L'opera è del P. Eliseo Masini da Bologna, Inquisitore. Ib. pag. 8.

(55) La paura che dell' Inquisizione risentiva Galileo è provata, oltrechè da altre testimonianze, dall'aver egli fatto il suo Testamento a' 15 di Gennaio 1633, cinque giorni cioè prima di partire per Roma. [V. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. T. LXVIII (1869, 1° semestre), pag. 436-437]. - V. anche Gal. *Op.*, Tom. IX, pag. 434, lettera del Niccolini al Cioli del 19 Febbraio 1633.

(56) De l'Épinois, *Galilée etc.*, pag. 102.

(57) De l'Épinois, *Galilée etc.*, pag. 66. - Gherardi, *Il Processo ecc.*, pag. 31-32.

(58) Sacro Arsenale, pag. 136, e seg.

(59) De l'Épinois, *Galilée etc.*, pag. 106.

(60) Sacro Arsenale, pag. 131. Sesta parte - *Del modo d'interrogare i Rei nella tortura.* - « Hauendo il Reo negato i delitti appostili,

» et non essendosi essi pienamente provati, s'egli nel termine as-
» segnatogli a far le sue difese non haurà dedotto a sua discolpa
» cosa alcuna, ouero, fatte le difese, ad ogni modo non haurà
» purgato gl'indicij, che contro lui risultano dal processo, è ne-
» cessario per hauerne la verità venir contro di lui al RIGOROSO
» ESSAME: *essendo stata a punto ritrouata la* TORTURA per supplire al
» difetto di testimonij, quando non possono intera proua apportare
» contro del Reo. Nè ciò punto sconuiene all'Ecclesiastica mansue-
» tudine et benignità .......».

(61) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 445.

(62) GAL. *Op.*, Tom. IX, pag. 447.

(63) VENTURI, *Memorie e lettere ecc.*, P. I^a^, pag. 219. - LIBRI, *Journal des Savants*, année 1841, pag. 161, Nota 4.

(64) GAL. *Op.*, Tom. VIII, pag. 337.

(65) GAL. *Mss.*, P. I, Tom. VII, fol. 203 *verso.*

(66) GAL. *Mss.*, P. I, Tom. VII, fol. 211 *verso.*

(67) VENTURI, *Memorie e lettere ecc.*, P. I^a^, pag. 280.

(68) GAL. *Op.*, Tom. VIII, pag. 351, e pag. 367.

**Adunanza del 23 Giugno 1872.**

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Socio Comm. Prof. MOLESCHOTT presenta alla Classe, a nome del Dottore FUBINI, la seguente Nota intitolata:

## *Di alcuni fenomeni che si osservano durante la compressione del midollo spinale di rana.*

Quando si esercita una compressione digitale assai forte alla parte anteriore della colonna vertebrale di rana a traverso i comuni integumenti, si osserva notevole una diminuzione nei fenomeni di sensibilità e di movimento nell'estremità dell'animale.

Se la forte compressione viene praticata alla metà inferiore della colonna vertebrale, sono l'estremità posteriori, che ci manifestano quelle alterazioni; invece se la compressione è fatta alla parte superiore della colonna vertebrale e più specialmente in vicinanza della regione cardiaca, le quattro gambe sono colpite dalle stesse lesioni.

In rana decapitata, la compressione fatta nel modo sovra indicato, ci condusse a risultati eguali.

Gli eccitamenti, di cui ci siamo serviti nello sperimento, erano i meccanici (pigiature, punzecchiature), i chimici (acido solforico 10 °/₀, acido acetico ed acido nitrico-nitroso), i termici (lamina di platino arroventata), gli elettrici (corrente d'induzione prodotta coll'apparato in islitta di DU BOIS-REYMOND).

Se la compressione alla parte anteriore della colonna vertebrale era bene e strettamente praticata, si osservava che gli eccitamenti, se moderati, non avevano alcuna influenza sulle estremità toraciche ed addominali, cioè non producevano alcun movimento riflesso; se invece gli eccitamenti soprattutto chimici od elettrici erano molto forti, l'animale vi rispondeva ma in grado notevolmente più debole di quello avrebbe fatto in condizioni normali.

Quando la pressione praticata alla metà inferiore della colonna vertebrale aveva prodotto i suoi effetti di notevole inflevolimento nel potere eccito-motore delle gambe posteriori, se si eccitavano fortemente l'estremità anteriori, si osservava ben sovente, sebbene non sempre con eguale rapidità, qualche movimento alle gambe posteriori, il che proverebbe, che i nervi sensibili sono lesi più rapidamente dei motori: fatto questo che il Bernstein, però con prove meno dirette, inferirebbe dalle sue esperienze sul cloroformio (1).

Anche in rana stricnizzata e quindi molto eccitabile, si confermavano quei fenomeni, che abbiamo trovato dipendere dalla compressione della parte anteriore della colonna vertebrale.

Questi fatti sembrano siano conseguenza della pressione che si esercita sul midollo spinale dalla parte anteriore della colonna vertebrale: ed invero, aperta la cavità del torace, pigiato il cuore in un coi grossi vasi colle dita o con pinze, legatolo con refe di seta incerato, strettolo per bene, poscia estirpato, non si verificano i fatti sovra esposti.

(1) Ueber die Physiologische Wirkung des Chloroform's; von J. Bernstein; in Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere, herausgegeben von Jac. Moleschott. X Band. Giessen 1870.

Sventrata una rana, tolto con diligenza i tronchi maggiori del gran simpatico ed i vasi che scorrono avanti la colonna vertebrale, l'animale continua, come è noto, a dare segni di sensibilità e di motilità negli arti toracico-addominali. Se in allora si pratica la compressione direttamente sulla parte anteriore della colonna vertebrale, si presentano gli stessi fenomeni che abbiamo osservato nella rana intatta in cui si aveva praticato la compressione digitale.

---

*L'Accademico Segretario*
A. SOBRERO.

# CLASSE

DI

# SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

---

Maggio-Giugno 1872.

# CLASSE

## DI SCIENZE MORALI, STORICHE E FILOLOGICHE

**Adunanza del 5 Maggio 1872.**

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Proseguendo la lettura delle Addizioni al lessico Vitruviano, Carlo Promis diede notizia di quanto concerne gli articoli esplicanti i seguenti vocaboli:

*Acceptatores*, *Terrarii*, *Aditus Vivi*. Col secondo nome (vissuto in altro significato ne' tempi bassi, nè ancor disusato) furon designati quegli arginetti in terra, co' quali i poco facoltosi cingevano i simulacri delle divinità da essi dedicati nelle campagne. I varchi apertivi, onde accostarsi al simulacro, li appellavan col primo nome; col terzo finalmente gli accessi praticati, per eguale scopo, attraverso agli argini od ai muri, nè chiusi da cancelli mobili.

*Subsellarium*. Una iscrizione di Torre Chiaruccia ci dà notizia di questo nome, che il Morcelli pensò corrispondesse al *Primus ordo Subselliorum*, cioè ai posti occupati da' Senatori nei pubblici spettacoli.

*Massa*. Vocabolo significante tutte le compatte agglomerazioni prodotte dalla natura o dall'industria. Architettonicamente però risponde esso alle Romane fondamenta

fatte di calcestruzzo, estendendosi tal nome anche all'opera sopra terra, in quanto che constasse di solo *Emplecton;* talvolta poi abbracciava anche la struttura cementizia della vôlta. Il nome antico fu ritenuto per tutto l'ottavo secolo, come dalle leggi longobardiche.

*Distegus.* Nella sua principal componente già trovasi questa voce in Plauto; quindi apparisce in parecchie lapidi sepolcrali dell'impero, ora significando un'edicola a due piani, ora le divisioni orizzontali, che raddoppiavano l'utile servizio di un Armario o nicchia di pianta rettangolare in un monumento sepolcrale.

*Tristega.* Ne tacciono gli autori ed i marmi, ma la adopera la Genesi nella vulgata.

*Inluminare.* Questa voce, creduta francese, non prima del corrente secolo adoprata essendosi in Italia, è invece di sincera fonte Latina, usandola le iscrizioni per denotare vasi ed oggetti preziosi *Auro Inluminati.*

*Clathrum*, *Bathrum Clathrorum*, *Hermulae etc.* Furono in quest'articolo riunite otto voci riferentisi a ciò che or si dice balaustrate e ringhiere, badando singolarmente alla seconda e terza di esse, che ci forniscono i nomi delle colonnine o pilastrelli de' plutei in bronzo o marmo.

*Subgrundarium.* Dal libro di Fulgenzio Planciade trasse il Morcelli il significato di questo vocabolo indicante le sepolture de' bambini poste sotto le ventaglie o gronde del tetto domestico, e del quale tacciono così gli autori come le iscrizioni.

*Aetoma.* Dal nome dell'aquila collocata a sommo della copertura de' templi, oppure stante coll'ali protese ed abbassate, epperciò iscrivibili in un triangolo ottuso ed

isoscele, venne questa denominazione del Fastigio, e ch'essa prevalesse nelle provincie Danubiane, lo provano quelle iscrizioni.

*Obcaeco*. Questo traslato Toscano, col quale si dicono accecate le aperture che murate siano, nonchè le pitture sovradipinte, già lo usavano gli antichi, avendosene esempio in Plinio e Columella, avvegnachè ad esso preferissero il verbo *Obstruo*.

*Silanus*. Le maschere delle antiche fontane, dalle quali fluiva l'acqua, figuravano solitamente la faccia barbuta e calva del dio Sileno o Silano, da queste traendo lor denominazione, avendosene testimonianza ne' libri e nelle epigrafi.

*Proscenium*. Del valore assoluto che il Proscenio avea ne' teatri, non era questo il luogo di discorrere; fu bensì trattato di quegli edifici fatti a solo scopo decorativo e prospettico, colla erezione de' quali non altro proponevasi l'architetto che di presentare allo spettatore un bello e lieto aspetto. Una lapide di Soissons fe' sorgere il pensiero di questo scopo speciale e vi concorrono altre. Ne trovò cenno l'autore in Apollinare Sidonio, e giù scendendo ancor lo rinvenne nel Codice Fiorentino, detto libro della Luna, ove nel XIV secolo sono più volte rammentati i teatri; - dove non a veri teatri pare che si accenni, ma a campi di vedute, cioè a prospettici sceneggiamenti di fabbrica.

*Favissae* o *Flavissae*. Queste fosse sacre, delle quali parlano Varrone e Q. Valerio Sorano in Aulo Gellio, erano conosciute sì, ma alquanto oscuramente, allorquando in questo secolo se ne rinvennero ne' ruderi di antichi templi

a Fiesole, a Bene in Piemonte, e nell'isola di Sardegna, rispondendo ai *Thesauri* de' templi Greci.

*Cepotaphium*. Non parlò l'autore del notissimo *Cenotaphium*, ma sì di questo così denominato dall'essere dentro un orto o giardino acquisito ad uso di sepolcro, epperciò in lapide Gruteriana assumente nome di *Hortulus Religiosus*.

*Destrictarium*. Un'iscrizione recentemente scoperta a Pompei parla di *Laconicum Et Destrictarium*, vocabolo specificante la sala nella quale si spogliavano i bagnanti, epperciò rispondente al greco *Apodyterium*; potrebbe però essere altresì che fosse così denominata la sala, nella quale era dai servi adoprato lo strigile.

---

Il Dott. Lumbroso, continuando la lettura del suo scritto di *Archeologia Alessandrina*, tratta dell' influenza delle false etimologie e delle fortuite somiglianze di nomi sulla formazione di molte leggende greco-egizie, ed esamina particolarmente le tradizioni che si riferiscono al tempio d'Onia (Giuseppe Flavio in più luoghi della Guerra giudaica e delle Antichità; Egesippo; il Talmud). Gli archeologi di cose sacre e gli storici della nazione giudaica come l'Ikenio (*Dissert. de Ir. Heres et altari Jehovae in media Aegypto, diss. Phil. Theol.* Leida, 1749, p. 258), il Cassel (*De Templo Judaeor. Heliopol.* 1730), il Luzzatto (*Lezioni di Storia Giudaica*, 1852, p. 120), l'Ewald (*Gesch. d. Volkes Isr.*, 4, 404), il Graetz (*Gesch. der*

*Juden*, 3, 30), l'Herzfeld (*Gesch. des Volkes Iisrael*, 3, 557), il Jost (*Gesch. des Judenthmus und seiner Secten* 1, 116), il Duschak (*Gesch. u. Darstellung des Jüdischen Cultus*, p. 373), studiarono il fatto isolato, quasi staccandolo dall'ambiente onde la notizia è derivata, e nel quale esercitavasi tuttogiorno quella duplice influenza, e non badando d'altra parte che Giuseppe Flavio, quanto alle tradizioni greco-egizie, non si prese mai cura di sceverare la storia dalla leggenda, ma quali correvano a' tempi suoi le inserì ne' suoi libri. Crede invece l'autore di questo scritto che lo studio complessivo della storiografia Alessandrina, ed il metodo comparativo soli possono dare il giusto criterio per appurare quel fatto da tutti riferito con fede sì, ma sempre mista d'incredulità circa i particolari.

PRESIDENZA DI S. E. IL CONTE F. SCLOPIS

Fu da Carlo Promis proseguita la lettura de' seguenti articoli concernenti le addizioni da farsi alle voci architettoniche omesse da Vitruvio od a lui sconosciute.

*Allevo*. Verbo assai adoperato ne' suoi traslati, ma non nel senso diretto; trovasi per altro in lapide di Verona posta da cittadini, i quali *Tectum* . *Parietes* . *Allevarunt* . cioè li estolsero a maggior altezza.

*Antae*. *Antes*. Voci bensì mentovate da Vitruvio, ma (a senso dell'autore) non rettamente od abbastanza esplicate dai commentatori. *Antes* chiamavansi i due pilastri agli estremi della fronte di un tempio. Il valore del vocabolo *Anta*, dopo la invalsa prevalenza greca, fu espresso colla parola *Parastatica* indicante una colonna quadra con una sola faccia visibile. E questi valori diversi sono rischiarati da un titolo di Spagna.

*Cannaba*, *Kanaba*. Vocabolo quasi sinonimo a quelli di *Gurgustium*, *Casula* e via dicendo; frequentemente lo ricordano gli antichi marmi, in uno coi *Canabenses*, e sovratutto sulla Sonna e sul Danubio. Le parole affini *Canipa*, *Canabula* designavan una canestra lunga e portata a braccio, quale usa tuttora.

*Antigradi*. Così chiamati erano dai Romani quelli che or diciamo ripiani e pianerottoli, e li trovo solamente menzionati in iscrizione di Rusicada in Algeria.

*Epimedion*. Una lapide di Monte Casino ne insegna che dicevansi *Epimedia* i murelli fiancheggianti le scale esterne e da ambe le parti.

*Syringes*. Così appellavansi dagli Elleni e poi dai Latini i cunicoli sotterranei e tortuosi, che da un edificio principale andassero alla campagna o ad un fiume, oppure da uno ad altro edificio. Li ricordano gli scrittori nell'Egitto de' Faraoni ed in quello de' Tolomei, poi con significato terminale passò nel linguaggio de' Gromatici. Scrittori e monumenti dimostrano che, se non il nome, almeno la cosa usò eziandio nelle vetustissime città Italiche.

*Sirus*. Voce Greca adottata dai Latini e fatta rivivere in questo secolo dai Francesi per denotare le buche sotterranee ed ovoidali, nelle quali si ripone il grano. Ne parlano Irzio, Plinio, Varrone, Curzio e Columella; ma l'autore disse particolarmente dei *Siri* bellissimi di val d'Aosta, uno de' quali ha contenenza di 100000 litri, e tutti son opera de' Salassi, che li cavarono a scalpello innanzi che i Romani vi aprisser le vie a Gallia ed Elvezia, cioè più che due mila anni passati.

*Columria Rotundata*. Questo nome adatta Sidonio Apollinare ai dischi dai quali erano costituite le colonne di un portico nella sua villa Avitaca negli Alverni.

*Vie e vocaboli ad esse pertinenti*. Poichè Vitruvio non parlò delle strade Romane, delle quali la magnificenza e la solidità eran tali da far maravigliare i Greci, come fannosi ammirar dai moderni, l'autore vi supplì, badando però a non fuorviare dal suo argomento.

La *Via Strata*, ossia selciata, omesso il sostantivo, sin da' giorni d'Augusto mutossi in *Strata*, mentre quelle non

selciate chiamavansi *Viae Terrenae*, e *Glareatae* quelle imbrecciate. Detto delle specie delle vie pubbliche e private, notò che quelle paganiche appellavansi *Populi*. Una via selciata al modo delle moderne di Roma dicevasi *Strata Lapide Turbinato*. Addotti poi esempi, tratti dalle iscrizioni, di tutte le opere concernenti il facimento e munimento stradale, parlò delle *Criptae* e delle *Viae Tectae*, dei ponti, cavalcavalli, sostruzioni ed impedimenti opposti alla caduta ed allo straripamento delle acque, dagli antichi con vocabolo complessivo dette *Sufflamina*. Scese quindi alla sezione trasversale delle vie, la quale appellavano *Porrectum*, ed alle loro risvolte od *Anfractus*, poi alle strade serpeggianti su pe' monti, *Aggeres cochleatim fracti*. Scrive Stazio, che le riunite opere murarie sotto la superficie stradale si dicevano *Gremium*, e *Summum Dorsum* la convessità dorsale della strada stessa.

Il dotto Nibby vorrebbe scusar Vitruvio del suo silenzio sull'arte di costrurre le vie, dicendo che vi sopperisce quanto dice de' pavimenti. Ma tacciuto avendo di tutto il rimanente, avvegnachè di somma importanza, ragion vuole che si dica come il suo silenzio altra ragione non abbia che il silenzio degli scrittori Greci, i quali ne tacquero non avendo in patria, come i Romani avevano, un compiuto sistema stradale perfettamente effettuato.

---

Il Dott. Lumbroso, continuando la lettura del suo scritto di *Archeologia Alessandrina*, tratta di questo passo controverso di Lampridio nella vita d'Alessandro Severo, c. 28: « *Volebat videri originem de Romanorum gente trahere, quia eum pudebat Syrum dici, maxime quod quodam tempore festo, ut solent, Antiochenses, Ægyptii, Alexandrini, lacessiverant eum convitiolis, Syrum Archisynagogum vocantes et Archierea* ».

---

La Classe elegge a Socio nazionale residente il sig. Barone Gaudenzio Claretta, ed a Socio nazionale non residente il sig. Conte Gian Carlo Conestabile della Staffa, l'elezione dei quali venne approvata con R. Decreto del 3 giugno 1872.

---

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Prof. Ariodante Fabretti fa alla Classe la seguente relazione sopra ***Frammenti d'iscrizioni etrusche scoperti a Nizza.***

Più volte si è fatto ricordo della lapida etrusca, che si conserva nell'atrio della Università di Torino, l'unica che appartenga alle provincie subalpine, scritta coi caratteri proprii dell'Etruria centrale: dicevasi trovata a Busca, quando la pubblicava il Durandi (*Piem. Cispad.* pg. 130) dal Museo Bellini; l'accolse il Lanzi nel suo *Saggio* ecc. II 649 = 562, e ne tenne conto Ottofredo Müller (*Die Etrusker* I 140 nt. 3). Vennero quindi alcuni dubbii sulla sincerità di questa leggenda, sollevati dal Mommsen (*Die nordetr. alphab.* pg. 205), e confermati ora dal ch. prof. Carlo Promis, che la giudica senz'altro fattura del passato secolo, spinto a ciò dalla considerazione che la presenza di gente etrusca in queste regioni non è avvalorata da ricordi storici, e che tale monumento deriva da fonte impura al pari di una gran parte delle lapide romane dello stesso Museo Bellini, fatte o rifatte dal Meiranesio, la cui attività nell'ingannare gli eruditi piemontesi, apprestando loro copia di carte e marmi spurii, fu tardi intraveduta e troppo tardi chiarita.

Nella raccolta delle iscrizioni etrusche (*Corp. inscr. ital.* tab. V n. 42) non misi innanzi dubbio di sorta sulla autenticità di quella iscrizione, non parendomi probabile

che nella metà del passato secolo si fosse saputo, in luoghi ove non eransi mai visti caratteri etruschi, imaginare e comporre un titolo di questa forma (tav. annessa n. 4)

MVXIOVMNAIOQANIOVSIM

quantunque i due vocaboli **mi** e **suthi**, frequenti nei monumenti sepolcrali, si fosser visti congiunti insieme in un bronzo d'incerta provenienza (*Corp. inscr. ital.* n. 2603), e non sembrasse troppo regolare il matronimico **larthial**, che non era preceduto dal nome del soggetto principale ricordato nella pietra.

Poichè la presenza degli Etruschi nella Valtellina è ora provata da una stele disotterrata nel territorio di Sondrio (*Primo Suppl. al Corpo delle ant. iscriz. italiche* n. 2), importerebbe affermare l'autenticità del sasso di Busca. Io non so per verità se tutte le lapidi del Museo Bellini fossero false o malamente rifatte dal Meiranesio su monumenti perduti o distrutti; ma questa, con caratteri antichissimi, par poco credibile che si abbia da attribuire alla fantasia e all'artificio del falsario: la critica potrebbe tutt'al più sospettare che la iscrizione fosse stata calcata sopra un esemplare consimile, poi dimenticato o scomparso; nel qual caso sarebbe tale da meritare un posto, come l'ebbe, nel corpo dell'antica epigrafia etrusca, tanto più che per la forma delle lettere e per la sostanza non differisce da altre iscrizioni scoperte or ora, una a Bologna e un'altra a Nizza. Le quali tre iscrizioni, di natura sepolcrale, hanno tra loro così fatta analogia, da sembrare uscite, quasi dissi, da una medesima scuola epigrafica. La stele di Bologna (tav. ann. n. 5), di lettere arcaiche, reca:

MVNANTIT : MVNIↃↆNAOITVSIM

che si può rendere « sono il sepolcro di Tanaquilla moglie di Titullio ». Come nel sasso di Busca si presenta il prenome larthial, da larthi (*Lartia*), di antica origine etrusca, così nella nuova stele bolognese vien fuori l'altro prenome, non meno celebre, di *Tanaquilla*, che leggesi di frequente nelle iscrizioni dell'Etruria mediterranea, ove vuolsi ricercare la vera ed antica sede dei Tusci, sino a Chiusi. L'analogia avrebbe richiesto larthias', anzichè larthial, nel sasso di Busca, per porlo a riscontro del genitivo thanchvilus', da thanchvil, formato come larthurus', s'erturus' o serturus e velthurus' (cf. *Castorus*, *Cererus*, *Venerus* ecc.) da larthur, sertur e velthur; ne' quali genitivi si osserva talvolta la perdita della *u* di *-us*, onde velthurs' per velthurus', e splaturs' per *splaturus', da splatur.

Nella lapide di Busca si ha ӀΘVϟ (suthi), nella bolognese ӀTVϟ (suti): nell'una la sibilante ha un andamento contrario alla scrittura che procede da destra a sinistra: lo che è frequente ne' marmi dell'Etruria, ed occorre talvolta nelle lapidi romane e nelle monete. Nella prima si mantiene la dentale aspirata ʘ, che nella seconda prende il suono della sorda dello stesso organo (T): suti, anzichè suthi, si era incontrato in una stele volterrana, conservata a Livorno nel palazzo del conte Larderel (*Corp. inscr. ital.* n. 348). Preferivano gli Etruschi certi suoni aspirati; trascrivevano atresthe (Ἄδραστος), athrpa (Ἄτροπος), thethis (Θέτις), cluthumustha (Κλυταιμνήστρα), urusthe (Ὀρέστης), parthanapae (Παρτενοπαῖος): scrivevano nethuns e nethunus accanto al romano *Neptunus*: segnavano nei monumenti ath e at, athes e ates, arnϑ piuttosto che arnt, arnthi e arnti, arnthial e arntial, arnthnal e arntnal, arathia e aratia, larth e lart,

**thurmna** e **turmna**, **lethi** e **leti**, **lethial** e **letial**, **municleth** e **municlet**, **presnthe** e **presnte**, **sathna** e **satna**, **sathnei** e **satnei**, **sethre** e **setre**, **semthni** e **semtni**, **senthial** e **sential**, **suthanei** (**suthnei**) e **sutnal**, **suthrina** e **sutrinas'**: l' Ὀδυσσεύς dei Greci suonava **uthuze** od **utuzu**: e la voce **thurce** nelle epigrafi dedicatorie scrivevasi anche **turce**, come le forme contratte od abbreviate **thrce** e **trce** (1).

La terza iscrizione fu trovata a Nizza il 30 maggio passato, e sollecitamente annunziata nel giornale *il Pensiero di Nizza* (3 e 4 giugno 1872) con queste parole: « Giovedì scorso, diversi nostri amici erano a diporto nell'amenissimo colle di Cimella, ed aggirandosi fra le macerie dell'antica capitale delle Alpi marittime trovarono a poca distanza dalle rovine del palazzo prefettizio, sotto gli avanzi di un'antica cisterna, un frammento di tegolone in terracotta con sovra un'iscrizione graffita in caratteri etruschi ». Del titolo sepolcrale è rimasto il principio di tre linee nella forma che qui riproduco dal calco in carta (tav. ann. n. 1), ottenuto dalla cortesia del sig. Mario Bonfiglio:

....𐌖𐌔 𐌉𐌌
...𐌌𐌖𐌙𐌖𐌋
....𐌌 𐌄 𐌂

Le quattro lettere della prima linea ....𐌖𐌔 𐌉𐌌 (mi su....) si compiono in **mi suthi** (o **suti**), cui segue ...𐌌𐌖𐌙𐌖𐌋 (luchum...), probabilmente **luchumes**, adoperato come prenome: **lucumu** s'era visto in una iscrizione di Bomarzo (*Corp. inscr. ital.* n. 2421), più frequentemente con la

(1) Queste ed altre osservazioni consimili saranno svolte ampiamente nelle aggiunte al *Primo Supplemento delle antichissime iscrizioni italiche.*

gutturale aspirata lauchme, lauchmes e lauchumes, come nel tegolo nicese: il quale permutamento di suono fu riscontrato più volte nella epigrafia etrusca, che offre ancari ed ancharu, ancaris' e ancheri, aclasia e achlesia, acsi e achsi (*Axius*), zilac- e zilach-, hercle ed herchle, cvesthnal e chvestnal (chvestnas'), larcna e larchna, marcna e marchna, marcnas' e marchnas', marcnei e marchnei, sec e sech, s'ec e s'ech, tarcna e tarchnas, tlenaces e tlenacheis', ucumzna e uchumzna, velca e velcha, velcznas' e velchznas', churcle e churchles. Non è agevole ricomporre il terzo nome ....𐌌𐌄𐌊 (kem....), ove si dubitò non si dovesse riconoscere il nome della distrutta città di *Cemelion*, al che dava qualche apparenza di vero la precedente voce *lucumo*, considerata come esprimente la principale dignità nella costituzione politica dell'Etruria.

L'uso della gutturale 𐌊, poco adoperata dagli Etruschi in età meno remote, vedesi in questa nuova iscrizione e nella lapide di Busca; ed ambedue hanno di comune con la stele bolognese l'arcaismo delle forme grafiche, che si manifesta specialmente nella nasale 𐌌 per M. Nuova, se non m'inganno, è la forma della sibilante 𐌔, volta in senso opposto all'andamento della scrittura da destra a sinistra, come ʂ per ʐ nella lapide della Università di Torino.

Il riavvicinamento delle tre ricordate epigrafi meglio chiarirà la loro analogia:

| | |
|---|---|
| *Busca* | mi suthi larthial muthikus' |
| *Bologna* | mi suti thanchvilus' titlalus' |
| *Nizza* | mi su[thi] luchum[es] kem.... |

E queste sono le sole iscrizioni che s'iniziano con mi

**suthi** o **mi suti**: quella del bronzo soprarricordato incomincia con **mi suϑilvelthurithura**, e in tutta la sua tessitura si discosta dalle precedenti: il Lanzi leggeva **mi suthil velthurithura**, onde fu indotto a trascrivere la leggenda di Busca **mi suthi[l] larthial muthikus'**, accordando alla *l* il doppio ufficio di finale di **suthil** e d'iniziale di **larthial**. Nè so veramente come il supposto falsario del sasso Belliniano potesse indovinare che nelle regioni dell'Italia superiore le nuove scoperte avvenute cento anni dopo, avrebbero confermato le sue invenzioni. Arrogi, che il titolo è tutto chiuso in una linea, quasi incorniciato, senza riscontri ne' monumenti dell'Etruria, tranne che nelle lapidi ticinesi, delle quali si ebbe conoscenza in questi ultimi anni.

---

Il Prof. G. Flechia espone nel seguente suo scritto una opinione etimologica intorno all'origine della parola *Nuraghe*.

Nelle mie ricerche etimologiche intorno alla lingua e ai dialetti italiani non di rado mi avvenne d'imbattermi in presunte derivazioni celtiche o semitiche di vocaboli che a me paiono essere più o meno manifestamente di origine latina; e ciò eziandio colà dove cotali etimologie dovrebbero sembrar meno inverosimili, come a dire, pel celtico, nell'Italia superiore, e pel semitico, nella Sardegna e nella Sicilia. Nel novero di siffatte voci io non dubito di porre la parola sarda *nuraghe*, a cui per consenso

universale viene attribuita un'origine semitica e specialmente fenicia, ma che io mi confido di chiarire come proveniente dalla lingua de' Romani e perciò facente parte del fondo sostanziale dei dialetti di quell'isola. L'importanza storica, che si dà naturalmente a questo vocabolo, giovi a rilevare la tenuità dell'argomento.

I nuraghi sono, com'è noto, antichissimi monumenti, propri della Sardegna, i quali consistono generalmente in un edifizio di grossi e ruvidi sassi, commessi insieme senza alcuna sorta di cemento, innalzato a foggia di torrione circolare che sorga a modo di cono tronco. Di dentro hanno una o più camere l'una sull'altra, e per lo più non ricevon luce se non dall'entrata che è un'apertura posta a piè dell'edifizio, e talmente bassa da non potervisi entrare se non carpone. Queste strutture s'alzano per lo più alle falde o sulle cime de' monti e delle colline; molte già ne furon distrutte; ma le più stanno tuttora in piedi, e si computano ad oltre 4000. Tutti s'accordano nel ripeterne la costruzione da un'età molto rimota, perdentesi nel bujo de' tempi preistorici (1); ma sono varie le opinioni circa la loro origine e destinazione, facendosene autori gli Egizii, i Fenicii, i Libii, gl'Iberi, come anche i Pelasgi, i Greci, i Tirreni, ecc., e volendo che siano chi sepolcri, chi templi, chi case, chi fortezze, ecc.

E l'origine pure della parola *nuraghe* è stata variamente interpretata. Vorrebbero alcuni che tali monumenti ricevessero questo nome da un Norace, condottiero d'Iberi, che, secondo Pausania e Solino, avrebbe dato origine e

(1) Lo Spano congettura che possano andare più su che 2000 anni avanti l'èra volgare (v. *Paleoetnologia sarda*, p. 5).

nome alla città di Nora; personaggio assai problematico, inventato forse per dare un fondatore ad essa città, ad ogni modo non accettabile come autore a un tempo e di Nora e de' nuraghi, essendochè a due troppo discoste epoche debbano dalla critica assegnarsi l'origine dell'una e quella degli altri. Il Madao che connette i nuraghi con Norace, volendo cercarne il valore etimologico, ne propone due interpretazioni per via del greco νεῦρα ἔχειν o νεοραχίς (1). Essendo questi monumenti tenuti più generalmente d'origine fenicia, era pure ovvio che la parola *nuraghe* fosse derivata dal fenicio. Il primo che, come orientalista, tentasse l'interpretazione etimologica di *nuraghe* è, s'io non erro, l'abate Giovanni Antonio Arri, il quale, prendendo a dicifrare la celebre lapida fenicia di Nora, vede in *nuraghe* un vocabolo fenicio composto di *nur* (fuoco, luce) e *hagh* (ardente, fervente), e crede quindi che *nuraghe* significhi propriamente *luogo dove ardeva e si conservava il fuoco;* il che verrebbe a corroborare

(1) *Dissertazioni storiche apologetiche critiche delle sarde antichità scritte dall'Ab.* Matt. Madao, T. I (unico), p. 14. Ecco le stesse sue parole: « Norache, nome o appellazione comune a Norace, che fu uno de' più antichi re di Sardegna, come diremo in appresso, e a qualsivoglia delle moli surriferite, porta la sua derivazione dal greco νεῦρα ἔχειν, che vale in latino *validum et robustum esse*, cioè a dire esser fermo, forte e robusto; ovvero da νεοραχίς, anche esso greco vocabolo che, voltato in latino *novus scopulus*, *nova cautes*, *nova rupes*, secondo la significanza che ha presso Erodoto, importa nuovo scoglio, nuova rupe o roccia e spiega acconciamente, non che l'insolita statura e robustezza di quei giganti i quali questa foggia costrussero di torri o moli, ma inoltre l'inconcussa fermezza delle medesime, le quali, nelle colline piantate a guisa di smisurati scogli o rupi o monti, perseverano intatti fino al presente e mostrano di durarla sino al fine del mondo inalterabili ». È quasi superfluo l'osservare che qui abbiamo una delle consuete farneticaggini etimologiche della vecchia scuola.

la sua opinione che i nuraghi fossero edifizi destinati al culto del fuoco (1).

Un altro orientalista, il comm. can. Giovanni Spano, così benemerito illustratore della Sardegna e zelatore infaticato di quanto giovi a far conoscere la storia, le antichità, la letteratura e i dialetti dell'isola, nella parola *nuraghe* vede *nur* (fuoco) e *hag* o *hagagh* (grande, *amplius*, *magnus*), oppure *hag* (*tectum*), ch'egli interpreta per *focolare*, *casa*, *abitazione grande* o, com'egli si esprime, « *coperta a culmine* », accordando per tal modo il significato di questo vocabolo coll'opinione ch'egli propugna, essere stati i nuraghi « abituri innalzati dai primi coloni che, dietro la dispersione dei popoli d'Oriente, si stabilirono nell'isola pochi secoli dopo il diluvio (2) ».

Finalmente, il barone Enrico di Maltzan, anch'egli fenicologo, accettando l'interpretazione dello Spano in quanto a *nur* significante *focolare*, *abitazione*, scorge poi nella rimanente parte (*hag* o *chag*) una voce semitica dinotante *circolare*, *rotondo*, e rende quindi *nur-hag* per *abitazione circolare (kreisformigen Wohnung)*, *casa rotonda (runden Hauses)*; considerando i nuraghi come abitazioni succedute immediatamente alla vita trogloditica (3).

Persuaso che l'interpretazione, che io sono per proporre, presenti caratteri sufficienti ad impartirle quella maggior verisimiglianza che si possa desiderare per gli etimi più o meno difficili e riposti, e che quindi le al-

(1) Arri, G. A., *Lapide fenicia di Nora in Sardegna*, Torino 1834, p. 45 e segg. (Mem. d. R. Acc. delle Sc. di Tor. vol. XXVII, p. 59 e seg.); e *Lettera* dello stesso *al C. C. Alberto della Marmora intorno ai* Nur-hag *della Sardegna*, Torino 1835. Cf. La Marmora, *Voyage en Sardaigne*, vol. II, p. 139 e segg.

(2) *Memoria sopra i Nuraghi di Sardegna*, 3ª ediz. p. 34 e segg., e 78.

(3) *Reise auf der Insel Sardinien*, Leipzig, 1869, p. 285.

legate etimologie fenicie siano per cadere da sè dirimpetto alla nuova interpretazione, non mi farò a combatterle altrimenti che con aggiugnere verso il fine alcune avvertenze che già le renderebbero d'assai inverisimili, quando pure non ci fosse dato di porre in loro cambio un'altra più probabile etimología.

Il dialetto sardo, come ognun sa, è dialetto essenzialmente neolatino, originato cioè da quel latino volgare che, propagatosi insieme col dominio de' Romani non solo in tutta l'Italía, ma anche nella Gallia e nella Spagna, finì per assimilarsi e assorbire, si può dir del tutto, le favelle ivi preesistenti. E così, tanto nella Sardegna come nella Sicilia e nella Corsica, i parlari che ivi poteano anticamente essere, misti di fenicio, di punico, d'iberico e di greco, cedettero il campo all'elemento invasore, alla lingua de' Romani; sicchè il dialetto sardo si trovò essere non solo, come gli altri della stessa famiglia, di fondo sostanzialmente latino, ma quello fra i dialetti d'Italia che, specialmente in alcune sue varietà, e segnatamente nel logudorese, meglio conservi e ritragga l'organismo e le fattezze della lingua latina.

Ora volendo noi indagare l'origine di una parola propria di dialetto nato dalla lingua latina, è naturale che a questa innanzi tratto abbiamo da rivolgerci per trovarla, non dovendosi generalmente nella ricerca delle etimologie far capo ad altra lingua che alla materna, se non quando si chiarisca difficile, anzi impossibile il cavarle da questa. Con tale intendimento pertanto prendendosi ad investigare l'origine di *muraghe*, già fin dal primo aspetto, chi abbia, insieme col criterio storico delle lingue romanze, anche una qualche dimestichezza col dialetto sardo, debbe riconoscere in tale vocabolo un tipo, che, tenuto conto

delle leggi fonetiche del sardo e delle morfologiche delle lingue latina e neolatina, di per se solo dee far presumere l'origine romana. La parola *nuraghe,* forma propria del dialetto logudorese, quanto al finimento *ghe*, può presentare una fonetica e morfologica analogia colle voci pur logudoresi di *furraghe (=fornacem)*, fornace, *berbeghe* o *barbeghe* o *arveghe (=vervecem)*, pecora, *perdighe (=perdicem)*, pernice, d'onde s'accennerebbe ad una forma latina *nuracem.*

Ma per meglio riconoscere se questa voce sia veramente da ripetersi da un principio morfologico operante sul dialetto sardo, noi dobbiamo innanzi tutto investigare se ve ne siano più o meno degli esempi analoghi: ed ecco presentarcisi, taluni per avventura con qualche deviazione dalla forma latina, nel logudorese, verbigrazia, *puzziaghe* (da *puzzu, puteus*, pozzo), pantano (cf. it. pozza, pozzacchia, pozzaccia, pozzanghera); *pazaghe* (da *paza,* boria), borioso; *fundaghe* (da *fundare?*), origine o storia di fondazione (1); come appartenenti a nomi speciali di nuraghi *ferulaghe* (da *ferula*), *prunache* (da *prunus*), *suraghe*, (da *suru*, suber); *bombaghe*, *bambaghe*, *ambaghe*, (= *bombycem*), bambagia; *albaghe*, (= *albaceo;* cf. it. albagio), albagio; *condaghe* (= *codicem*) (2), quaderno, zibaldone; *tenaghe* (= *tenaculum*), pic-

(1) Non conosco questa voce *fundaghe* come attestata da documenti, ma lo Spano la registra nel vocabolario sardo, rimandando senza più a *condaghe,* di cui perciò egli la farebbe sinonimo. La reca ancora in un altro luogo (*Testo ed Illustrazioni di un codice cartaceo del secolo XV* ecc. p. 64), pur come equivalente di *condaghe*, notando che « *condaghe* è derivato da *conditum*, *fundaghe* da *fundatio* ».

(2) Piuttostochè da *condere*, come vogliono l'Olives, il Mameli, l'Angius, il Tola, lo Spano e altri, è assai verisimile che *condaghe* (ant. forme *condache*, *condague* ecc.) venga da *codicem*, di cui sia

ciuolo; *umbraghe* (= *umbraculum*, cf. merid. *umbragu*), frascato; *marraghe* (log.), cupo, restio; *filaghe* (da *filo*), tiglioso; *filiaghe* (dialetto di Monteacuto), anguilla sottile (pur da *filo*), ecc. Il meridionale, a cui queste forme escono in *axi* (pron. *asi* con *s* dolce, onde *nuraxi* = *nurasi*), ha per es. *araxi* (da *aura?*), brezza, *bantaxi* (da *bantu*, vanto), jattanza, *leunaxi* (oleandro), *telloraxi* (da *tellu*, lastra di pietra), specie di selciato o pavimento, *tanaxi* (cf. log. *tenaghe*), picciuolo, *biaxi* (*viaticum*), viaggio. Inoltre s'incontrano, con terminazione morfologicamente analoga, alcuni nomi locali come: *Agnoraqui* (sec. XIV), *Berraghe*, *Busachi* (ant. forma *Busaque*), *Barache*, *Bonurachi*, *Cipace*, *Doraguis*, *Omaghe*, *Ploaghe*, *Tanache*, *Todoraghe*, *Zorrachi*, *Simaxis*, ecc. Da tutti questi esempi non si può, parmi, non riconoscere come nella morfologia del nome sardo sia una naturale tendenza al finimento che pel dialetto logudorese suona *aghe*, pel meridionale *axi* (pron. *asi*), e variamente per gli altri secondo le varie loro fonetiche peculiarità; finimento che essi dialetti, come neolatini, non possono non ripetere da influenza morfologica della lingua romana; essendo assurdo il supporre che voci manifestamente d'origine latina, quali sono le sopracitate, traggano un suffisso da una lingua che, quale è il fenicio, oltre all'appartenere a stipite morfologicamente diverso, vi avrebbe da secoli perduto ogni virtù generativa. Adunque il suffisso *aghe*, quale abbiamo in *nuraghe* e in altri nomi parecchi, od è un riflesso re-

un'alterazione, come l'arcaico *judague* di *judicem* (cf. log. *juighe*, *zuighe*), *bombaghe* di *bombycem*, e che nella bassa latinità aveva appunto, tra gli altri, anche il significato del sardo *condaghe*. L'epentesi della *n* è fenomeno romanzo analogo a quello di *rendere* da *reddere*, *andito* da *aditus*, *mandola*, *mandorla*, sardo *mendula* da *amiddola* (*amygdala*), ecc.

golare del lat. *ace*, come per es. in *furraghe* = *fornacem*, o al più un' alterazione di altro suffisso latino caratterizzato dalla gutturale, come per es. in *umbraghe* e *tenaghe*, che non sono verisimilmente altro che degenerazioni fonetiche delle forme latine *umbraculum* e *tenaculum*, le quali nel logudorese si troverebbero più regolarmente riflesse, se si fossero trasformate in *umbraju* e *tenaju* (cf. per es. *ispiju* = *speculum*, *fenuju* = *foenuculum*, ecc.).

La forma originaria pertanto, alla quale pare che più naturalmente si dovrebbe ricondurre il derivato *nuraghe*, sarebbe, al mio parere, un sardo-romano *muracem* (*murakem*) (1), avente per tema fondamentale il lat. nome *murus*. Il fenomeno fonetico che qui ci si presenterebbe di *m* iniziale mutato in *n* non è punto raro nelle lingue neolatine, come lo dimostrano i seguenti esempi. Dal lat. *mitis* in senso di *maturo*, *stramaturo*, passato alla forma *mitius*, *mitia*, *mitium*, mentre vennero d'un lato, conservando la nasale labiale, il toscano *mezzo* (con *z* gagliardo) (2), il ven. *mizzo*, il romagnolo *mezz*, il cremon. *mizz*, il bresc. *mes* o *mis*, d'altra parte, con mutazione di *m* in *n*, uscirono le forme del nap. *nizzo*, il gen. *nisso*, il mil. parm. piac. regg.

(1) Il suono gutturale con che i Romani pronunziavano *c* e *g*, non solo dinanzi ad *a*, *o*, *u*, ma eziandio dinanzi ad *e* ed *i* (cf. Corssen, *Ausspr.* I² 43 - 48; Diez, *Gr. d. R. Spr.* I³ 149 e seg.), fu dai Sardi generalmente conservato anche dinanzi ad *e* ed *i*, onde per es. log. *chertare* = lat. *certare*, *chena* = *cenam*, *chigiu* = *cilium*, *chimighe* = *cimicem*, *boghe* = *vocem*, *gheneru* = *generum*, *mulghere* = *mulgere*, *ghinghiva* = *gingivam*, ecc. Quindi da *muracem* (*murakem*) *murache*, *nurache*, *nuraghe*.

(2) *Mezzo* da *mitium* per *mitem*, come per es. *rozzo* da *rudium* per *rudem*, *crojo* da *crudium* per *crudum*, *abezzo* da *abetium* per *abetem* (*abietem*), *faggio* da *fagium* per *fagum*, *poccia* da *pupiam* per *pupam*, ecc.

ferr. friul. *nizz*, il bol. mod. *nezz* (1), il piem. *niss*; forme tutte procedenti da uno stesso tipo, che, come aggettivi, suonano generalmente *fradicio*, *livido*, *contuso*, *ammaccato*, e come sost. in alcuni dialetti *lividura*, *ammaccatura*; da *mespilum* venne l'it. *nespolo*, il sardo *nespula*, lo sp. *nispero*, il fr. *nèfle*, ecc.; da *malva* il ven. e dacorom. *nalba*, il sardo *narba*, *narbedda*, *narbonia*, *narvuzza*; da *milvius* il tosc. *nibbio*, il nap. *niglio*, il sic. *nigghiu*, il friul. *nibli*, il delfinese *nibla*, ecc.; da *medulla* il sardo *neuddu* (midollo), il mil. *nidolla*, *niolla*, il valtell. *niola*; da *muscum*, muschio, il sardo *nuscu*, *nuscau*, il piem. *nusc*, *nuscardin*; da *milium* il sic. *nigghiazzu* (=*miliaceum*), miglio; da *milza* (teutonico *milzi*) il mil. *nilza*; dal lat. *mappa* l'it. *nappa*; da *amurcla* (=*amurcula*, *amurca*) il bellinz. *norcia*, morchia; da *membrum* l'engadd. *nember* (qui, probabilmente, per dissimilazione; cf. sp. *nembrar*=*memorare*); da *mica* il sardo *nica*, brandello. In alcune di queste voci, come per es. in *mespilum*, il passaggio di *m* in *n* è, si può dir, comune a tutta la famiglia neolatina; in altre proprio solo di alcuni dialetti; e tale è appunto quello che ha luogo nelle voci sarde *narba*, *neuddu*, *nuscu*, *nica*, in quest'ultima proprio solo del sardo. E perciò dinanzi a questa copia di esempi di *m* iniziale convertito in *n* non è, parmi, da dubitare che un sardo romano *muracem*, dedotto da *murus*, non possa essersi mutato in *nuracem*, regolarmente rappresentato così dal logudorese *nuraghe*, mer. *nuraxi*, come dalle altre varie forme dialettiche dell'isola (2).

(1) Il conte G. Galvani (*Gloss. Mod.*, p. 341) deriva il modanese *nezz* da un ipotetico *necius*, dedotto da *nex*, *necis*. La connessione logica e materiale del mod. *nezz* colle varie forme qui recate basta per togliere ogni verisimiglianza a questa etimologia.

(2) Tra le varie forme che prese in sardo la parola *muracem* citerò

Levata, parmi, di mezzo la difficoltà che dal lato fonetico avrebbe potuto rendere problematica l'identificazione materiale di *nuraghe* con un nome derivato da *murus*, vediamo se essa possa pur reggersi sopra validi argomenti, considerata sotto l'aspetto logico o nozionale che dir vogliamo.

Immaginiamoci un popolo che, quali erano i Sardi romanizzati verso il principio dell'êra volgare, dovendo per la mutantesi lingua ribattezzar le cose di nuovi appellativi, voglia pur chiamare con qualche nuovo nome quei rozzi ed arcani edifizi dell'isola che, spogli d'ogni tradizionale concetto, così d'origine come di primitivo uffizio, si presentano, a chi li guarda, muto, disutile e insignificante monumento, il quale non lascia intravedere all'intuitiva linguistica altro fuorchè un ruvido ammasso di macigni comunque commessi fra loro, e rizzato a foggia di muratura circolare. Quale sarà in questo caso la nozione che, predominante e direi quasi unica, si presenta e si presta a fondamento di un semplice appellativo di tali monumenti, se non quella di *muro, muraglia, muraccio?*

fra le arcaiche: *nurake*, *nurache*, *nuraque*, *nuraqui*, *nurace*, *nurage*, *nuracu*, *nuragu*, *nuracco.;* la propria dell'odierno logudorese *nuraghe;* le specialmente meridionali *nuraxi* ($x=s$ dolce), *nuragi*, *nuraji;* le metatetiche *runaghe* (coi derivati *runagone*, *runagheddu*), *nugare*, *nuarxi*, *nuargi*. Raro è femminile, come per es. nel nome speciale *nuargi manna* (S. Antioco, mer.). Tra le forme manifestamente derivate da *nurake (muracem)* noto *nuracau* (nuragato, pieno di nuraghi), *nuracheddu*, *nuragheddu*, *nuraxeddus*, *nuracitzu*, *nuracumini*, *nuracale*. L'ortografia *nor-* per *nur-*, come in *norace*, *noraghe*, non è propria che di forme fittizie, quali s'incontrano per esempio nel Madao, nell'Angius, ecc., subordinate verisimilmente alla connessione etimologica con *Norace*, duce degli Iberi (cf. p. 860). Fra gli antichi documenti le sole carte d'Arborea, se non erro, sono quelli che hanno *nor-* per *nur*.

Nello stesso modo che per quell'altra più semplice sorta di antichi monumenti dell'isola, consistenti, quando in grossi monoliti ritti, specie di obelischi, o *men-hir*, quando in più pietre variamente combinate fra loro, ma non punto commesse insieme a foggia di muro, alla coscienza linguistica de' Sardi non seppe offrirsi altro più naturale appellativo che quello di *pietra*, *pietre*, *pietra lunga*, *pietra larga*, *pietre fitte*, *pietra da altare* (*sa pedra* o *perda*, *sas perdas*, *sa perda lunga*, *sa perda latta*, *sas perdas fittas*, *pedra de su altare*, ecc.), così per la più complessa struttura del nuraghe nessun nome più ovvio che quello di *muro* (1). Nè già si creda che cotesta sia una mera mia congettura, perocchè fra i nomi speciali de' singoli nuraghi non è punto raro il caso in cui per siffatti nomi complessi, consistenti più comunemente nella parola *nuraghe* variamente specificata [p. e. *su nuraghe rubiu* (il nuraghe rosso) (2), *su nuraghe pedrosu* (il n. petroso), *su nuraghe dessos colombos* (il n. dei colombi), *su n. bidighinzos* (il n. de' vitigni)], in cambio di *nuraghe*, e come pretto sinonimo di questa

(1) Anche qualche *nuraghe* viene nella denominazione speciale appellato col nome di *pedras*, *perdas* pietre; e così con intuitiva linguistica, dirò, anche più semplice e infantile che non per *muru*. Nel territorio di Torpè, per es., ve n'ha uno conosciuto sotto il nome di *sas pedras rujas* (=*petras rubeas*), il *nuraghe rosso*, propriamente *le pietre rosse;* in quel di S. Gavino, con senso men principale per *pietra*, *su cucuru de is perdas lungas*, il *nuraghe dalle pietre lunghe*, propriamente *il cucuzzolo d. p. l.;* in quello di Santu Leu, *perdas lobadas* (=*petras clopatas* da *coplatas*, *copulatas*), *pietre accoppiate* (cf. *loba* = *clopa*, *copla*, *copula*, coppia; *lobare* = *clopare*, *copulare*, accoppiare).

(2) *Su*, *sa* in sardo è l'articolo; e viene da *ipsum*, *ipsam*, come nell'italiano e nell'altre lingue neolatine *il*, *lo*, *la*, ecc. da *illum*, *illam;* e così anche *issoro* (log.), *insoru* (mer.) da *ipsorum*, come l'it. *loro* da *illorum*.

parola, si presenti il nome *muru* o *mura*. Quindi un nuraghe di Tiesi e un altro di Aidomaggiore sono conosciuti sotto il nome speciale di *sa mura*, senza più, cioè la mura, il nuraghe; un altro, pure di Aidomaggiore, è chiamato *sa mura de logu*, il nuraghe del luogo, della campagna; e quivi stesso, mentre uno è detto *nuraghe argentu*, un altro chiamasi *muru oro* (La Marmora, *Voyage*, II, p. 102); altri due trovo menzionati in documenti del secolo XIII, sotto i nomi di *mura de Matbari* (*Cod. dipl. Sard.* I, p. 321) e *mura de golletorgiu* (ivi, p. 340) (1); *mura* o *muru* s'incontrano pure fra i nomi specifici determinati da piante: *sa mura dessu figu* (il nuraghe del fico), *su muru lauros* (il nuraghe degli allori), *sa mura opulos* (il nuraghe degli oppii), *sa mura olia* (il nuraghe dell'oliva), *sa mura ilighes* (il nuraghe delle elci), *sa mura orumos* (il nuraghe degli olmi), *su muru e ramine* (il nuraghe della gramigna), *sa mura ferula* (il nuraghe della ferola), *sa mura surgiagas* (il nuraghe de' bagolari); da animali: *su muru coloras* (il nuraghe delle serpi), *sa mura de aceas* (il nuraghe delle vacche), *su muru de canes* (il nuraghe dei cani); da altre circostanze, come a dir forma, grandezza, colore, ecc.: *sa mura fratta* (il nuraghe rotto), *su muru zoppu* (il nuraghe zoppo), *su muru toffau* (2) (il nuraghe cinto di fosso), *su muru russu* (il nuraghe grosso), *sa mura bianca* (il nuraghe bianco), ecc.

In queste denominazioni speciali di nuraghi la parola *muru, mura* è, come ognun vede, del tutto sinonima di

(1) *Muru de golletorgiu* (= *collectorium*) è, come dire, il *nuraghe del luogo di ritrovo pe' cacciatori* (cf. Spano, *Ort. Sarda*, I, 38, n. 2).

(2) *Toffau* da *toffu* (fosso), probabilmente metatesi di *fottu* = *fossu* (cf. *Tattari* = *Sassari*, e la forma metatetica del bresciano *poffa* = *fopa* = *fovea*).

*nuraghe*; e questa sinonimia risulta anche più evidente da un confronto che si potrebbe fare tra vari nomi speciali punto non differenti tra loro se non in quanto gli uni hanno *muru*, gli altri *nuraghe*, come per es. trà *mura de accas* e *nuraghe de baccas* (nuraghe delle vacche), *nurache sauccos* e *mura sauccos* (nuraghe de' sambuchi), ecc.

Oltre ai vari nomi specifici costituiti sostanzialmente dal nome *muro* equivalente a *nuraghe*, ve n'ha uno assai notevole al nostro proposito ed è quello di *sos muragos* (cf. Spano, *op. cit.* p. 99), nome speciale di un nuraghe, ma originariamente indicante due o più nuraghi, e quindi manifestamente equivalente a *nuragos* (log.) e *nuragus* (merid.), (quest'ultimo non ipotetico, in quanto è nome proprio di villaggio della provincia d'Isili), forme tutte sinonime di *nuraghes*, nuraghi (1). Ora, come da un lato codesto *muragos* procedente di là, donde *nuraghe*, *nuragus* ecc., presenta la conservazione della *m*, che generalmente passò in *n* nelle forme d'analoga derivazione, così d'altra parte veniamo ad avere, insieme coi tanti *muru*, *mura*, facenti parte di nomi speciali col valore di *nuraghe* (2), anche al-

(1) In un documento del sec. XI (*Cod. Dipl. Sard.* I, 155) trovo il pl. *murakessus* che presuppone la fondamentale forma di *murake* o *muraku* verso cui *murakessus* starebbe, come p. es. *Busaquesu*, *Busaquisos* (ivi, p. 344) verso il noto locale *Busaqui* (*Busachi*). Sono nomi derivati per mezzo del suffisso *ensis* ed equivalgono perciò alle forme sardo-romane *Muracenses*, *Busacenses*, passate dalla 3ª alla 2ª declinazione, come per es. le logudoresi forme *Piamontesu*, pl. *Piamontesos*, *Galluresu*, *Galluresos* (da Gallura), *ebbaresu*, *ebbaresos* (= *equariensis*), da *ebba* (*equa*), amante delle cavalle (detto del cavallo).

(2) Circa un centinaio fra i nomi speciali de' nuraghi che s'incontrano negli scritti del La Marmora, dell'Angius e dello Spano, presentano come sinonimo di *nuraghe* la voce *muru* o *mura*. Fra questi nomi speciali ve n'ha pur parecchi che fondansi sopra qualche

cuni casi, in cui la *m* di questa forma non derivata è passata in *n*; sicchè, come abbiamo verbigrazia un nome speciale di *sa mura craba* (il nuraghe della capra), ve n'ha pure uno in tutto equivalente in *sa nura cabra* (=*mura capra*). E questa forma di *nura* per *mura* io la veggo ancora in altri nomi speciali di nuraghi, come v. gr. in *nurappè* e *nurampei* (=*mura in pede*, cioè il nuraghe in piede), *nurabbas* (=*mura abbas*, il nuraghe delle acque), *nuragata* (il nuraghe della gatta), *nuragallu* (il nuraghe del gallo), ecc.

Altre forme derivate da *murus* con trapasso di *m* in *n*

altra nozione popolare, come per esempio in *tupa dessos porcarzos* (buca de' porcajuoli), *tanca manna* (chiuso grande), *niu de crobu* (nido di corvo), *turri picinna* (torricella), *tilibirche* (cavalletta), *sa fraiga* (la fabbrica); e segnatamente sopra nomi significanti qualche parte del corpo, con cui siffatti edifizi presentano alla rozza intuitiva del popolo qualche analogia di figura, come per es. cucuzzolo *(cucuru)*, testa *(conca)*, ceffo, muso *(bruncu)*, naso *(nasu)*, gozzo *(gulturu)*, gobba *(gibba)*, mammella *(pua* = lat. *pupa)*, spalla *(pala)*, pancia *(matta)*, umbilico *(imbilicu)*, ecc., quindi per es. *su cucuru alvu* (il cucuzzolo bianco), *sa conca niedda* (la testa nera), *su bruncu mannu* (il ceffo grande), *su bruncu de s'orcu* (il ceffo dell'orco), *sa pua vera* (la poppa vecchia = lat. *pupa vetere*), *sa matta de tres montes* (la pancia di tre monti), *sa pala de margiani* (la spalla della volpe) ecc. Comunque siasi però di questa molta varietà di nomi speciali de' nuraghi, il fatto è che, dedotti i casi in cui essi fondansi sull'appellativo loro proprio di *nuraghe*, con tutte le sue dialettiche gradazioni di forma, che naturalmente debb'essere il più delle volte; poi quelli su cui reggonsi sopra quelle altre varie, ma comparativamente assai rare denominazioni, come *cucuzzolo*, *testa*, ecc.; e stabilite le debite proporzioni fra tutti essi nomi in genere, è da computare che i fondati su *muru* o *mura* possano in totale ascendere a circa cinquecento, cioè ad un'ottava parte. Donde apparirebbe assai chiaro che per quanto ci è dato di cogliere il valore etimologico de' nomi speciali de' nuraghi, il concetto che vi prevale a grandissima pezza qual rappresentante un, come dire, appellativo di tali edifizi, è quello di *muro*.

sono in *murattolu*, *murattolos* (=murattolo, murattoli; cf. per es. it. *scojattolo*), *nurighe*, *nurighes* (1), *nuracciolu*, *nurentolu*, *nuridda*, *nuratucolos*, *nurallau*, *nuraminis*, *ecc.*, alcuni pur nomi speciali di nuraghi e i due ultimi nomi locali, i quali, come tenuti dall'Arri e dallo Spano per nomi che, secondo essi, conterrebbero, al pari di *nuraghe*, il tema fenicio *nur*, fuoco, richiedono che io li dichiari alquanto particolareggiatamente.

*Nurallau* (italianato in *Nurallao*), nome di un villaggio della provincia d'Isili, che nel vernacolo paesano prende anche il suono di *Nuraddau*, e *Nuradda*, viene dall'Arri interpretato come composto di *nur*, fuoco, e di *elloa*, dio, sicchè per lui questo nome vale *fuoco di Dio* (*Lap. fen. di Nora*, p. 45). Lo Spano lo divide in *nur allai* e ci vede la *casa d'Allai* (*op. c.* p. 36). Per me *Nurallau* non può essere altro che un nome rispondente di forma a un participio in *ato*, secondo che porta il dialetto meridionale, nel quale *amato* suona *amau*, *vescovato obispau*, *cognato connau*, ecc., sicchè *Nurallau*, quanto al finimento, equivale ad un più organico *Nurallatu*. Ora è da avvertire che nel dialetto meridionale la doppia *l* equivale foneticamente a *lj* (= *li* + vocale), onde per es. *palla* da *palja*, *palia*, *paleam*, *fillu* da *filju*, *filium*, *allenu* da *alienu*, *alienum*, *assimbillau* da *assimiljatu*, *assimiliatu* (2); quindi *Nurallau*

(1) *Nurighe*, *nurighes*, per *murighe*, *murighes*, vengono da *murus* per via di quello stesso suffisso con che da *nares* venne l'it. *narice*, *narici*, che, quando fosse stato pur proprio del sardo (log.), avrebbe sonato al sing. *narighe*, al plur. *narighes*.

(2) È notevole questo fenomeno anche in quanto viene a essere analogo ad un'assimilazione notoriamente propria del greco, come per es. in ἄλλος = ἄλιος (cf. lat. *alius*), ἅλλομαι = σάλιομαι (cf. lat. *salio*), ecc. e anche di vari dialetti teutonici (cf. Förstemann, *Zeitschr. f. vergl. Spr.* xx, 420). Circa la forma vernacolare di *Nuraddau* vuolsi

*(=Nurallatu)* dee tenersi per radducibile alla più originaria forma di *Nuraliatu*, che, colla solita restituzione di *n* in *m*, mette capo a *muraliatu* (da *muralia*), it. *muragliato*. Molti nomi locali ha l'Italia terminanti in *ato*, o in forme equivalenti (1), e tra essi i pur logicamente analogi *Murata, Murato* (d'onde pur Muratello, Muradella, Muradello (2)), *Muragliata;* e con questi pertanto avrebbe conformità così di origine, come di forma, il sardo *nurallau*, per me voce non punto fenicia, ma tutta romana, se mai ne fu una.

*Nuraminis*, nome di una terra della provincia di Cagliari, viene pur dall'Arri e dallo Spano (*ll. cc.*), interpretato per voce fenicia, che divisa, secondo il primo, in *nur-amen*, suona *fuoco fedele*, *fuoco di verità*, secondo lo Spano in *nur-amin*, vorrebbe dire *casa d'Amin* o *casa fedele* (*Pal.* p. 19, *Mem.* p. 36). Io vi scorgo una forma propria del sardo meridionale, perfettamente analoga, verbigrazia,

avvertire che alcune varietà dialettiche del sardo e segnatamente il gallurese cambiano la doppia *l* in *dd* non solo quando è originaria, come fanno generalmente i dialetti sardi alla maniera de' Siciliani, ma ancora quando *ll* è nato da *lj*, onde per es. gall. *mudderi* = *mulleri*, *muljeri*, *mulierem;* e così *nuraddau*, *nurallau*, *nuraljau*, *muraliatu*.

(1) Cf. Flechia, *Di alcune forme de' nomi locali dell'Italia superiore*, p. 74 e seguenti (*Mem. dell'Accademia delle Scienze di Torino*, S. II, T. XXVII, p. 346).

(2) Queste forme però, oltre all'essere diminutivi di *murato, murata*, potrebbero anche esserlo di *muro*, *mura*, dedotti, con intervento di *t* derivativo fra il tema fondamentale e il suff. *ello*, come per es. ne' diminutivi *beccatello*, *borgatello* (in Valdelsa), *campatello*, *ceppatello*, *chiassatello*, *pesciatello*, ecc. da *becco*, *borgo*, *campo*, *ceppo*, *chiasso*, *pesce;* e in *figliatello* (figlioccio), da *figlio*, non registrato nel vocabolario italiano, ma ch'io debbo tener per già proprio del fiorentino, poichè lo trovo in una lettera di Maria Salviati, madre di Cosimo (V. Cantini, *Vita di Cosimo de' Medici*, p. 501).

a *bestiaminis*, *budellaminis*, *ladaminis*, *obbilaminis*, *ossaminis*, *perdaminis*, che sono tanti plurali di *bestiamini*, *budellamini*, *ladamini*, *obbilamini* (1), *ossamini*, *perdamini*, rispondenti alle forme latine o barbarolatine di *bestiamen*, *botellamen*, *laetamen*, *oppilamen*, *ossamen*, *petramen* e che quindi vengono ad equivalere ai plurali latini *bestiamina*, *botellamina*, *laetamina*, *oppilamina*, *ossamina*, *petramina*, e a plurali italiani *bestiami*, *budellami*, *letami*, *oppilami*, *ossami*, *petrami*. Adunque *nuraminis* non può essere altro che un plurale di *nuramini*, il quale ridotto, colla

(1) Cotesto *obbilamini*, chioderia, insieme con *obbilu*, chiodo, *obbilai*, inchiodare, viene dal latino *oppilare* (occludere); ed è questo uno dei tanti casi in cui voci latine, generalmente scomparse negli idiomi romanzi del continente, vivono nel volgare della Sardegna, come per es., per toccar solo di nomi, *anniculus* in *anniju* od *annigru* (log. cavallo d'un anno; cf. nap. *annicchio*, vitello d'un anno) *agasonem* in *basone* (= gasone) o *asone* (cavallaro), *aper* in *abru* (cf. log. *porcabru*, *porcus aper*, cinghiale), e, come io mi persuado, anche in *sirboni* (*) (mer. cinghiale), *certare* in *chertare*, *certai* (rissare), *cetra* in *cerda* (*) (veggia, graticcio), *domus* in *domo*, *domu* (casa; nell'ital. fu conservato in *duomo*), *equa* in *ebba* (log.), *egua* (mer.), cavalla, *foedus* in *feu* (sozzo), *haedile* in *edile* (log.), *aili* (mer. mandra di capretti), *laterem* in *ladiri* (mattone), *lotium* in *luzzu* (mer. orina), *lorum* in *loru* (mer. coreggiuola), *janua* in *janna*, *genna* (porta), *lutum* in *lutu* (fango), *maccus* in *maccu* (pazzo), *metatum* in *madau* (*) (ovile, chiuso), *nex*, *necis* in *neghe* (colpa), *serra* in *serra* (sega), *semita* in *semida* (sentiero; cf. sp. *senda*, it. *sentiero* = *semitario*), *siliqua* in *siliba* e *tiliba* (baccello; cf. it. *serqua*), *triticum* in *trigu* (grano), *trichila* (trichla) in *trija* (pergola), *titus* in *tidu*, *tidoni* (colombaccio), ecc. *Oppilare* però vive anche nel nap. *oppilà* (turare) e *oppilaglio* (turacciolo), risultato naturale di un organico *oppilaculum*, che forse appartenne al buon latino, ma di cui non ci fu trasmessa testimonianza. Presso che superfluo è l'osservare che l'*oppilare*, *oppilato*, *oppilazione* del vocabolario italiano appartengono, come latinismi, alla lingua scientifica o letteraria, ma non sono del fondo vivo dell'idioma nazionale.

(*) V. Appendice, pag. 882 e segg.

restituzione della *n* iniziale in *m*, a *muramini*, risponde ad un barbaro latino sing. *muramen*, pl. *muramina* (cf. Ducange, *Gloss. m. et inf. Lat.* s. v.), it. *murame*, *murami*; sicchè *nuraminis* significa propriamente *i murami*, *le muramenta*, *le muraglie*, *i muri*; e forse in origine potè significare quantità di mura prese anco per avventura in senso di *nuraghi*. Da *nuramini* viene il diminutivo *Nuramineddu*, nome di luogo posto nel territorio presso di *Nuraminis*. Molti sono i nomi locali d'Italia consistenti in *mura*, *muraglia*, *murazzo*, *muracciuole*, ecc., e analoghe denominazioni s'incontrano eziandio presso altri popoli (cf. Förstemann, *Die deutschen Ortsnamen*, p. 82) (1).

(1) Lo Spano, oltre al dare cotesta interpretazione di *Nuramini*, vorrebbe poi anche fossero d'origine fenicia tutti i nomi locali aventi desinenza in *ini* e in *ai*, la quale ultima egli tiene per terminazione di duale (*Paleoetnologia Sarda*, p. 20). Confesso di non potere per niun modo accostarmi a questa sua dottrina. Quand'io scorgo che nomi, manifestamente d'origine romana, vengono nell'ambiente sardo ad avere desinenza in *ini* e in *ai*, quali sono i vari nomi da me citati per *ini* (v. p. 875) e quali sono pur manifestamente per *ai*, verbigrazia, i nomi merid. *dinai* (= *denarium*), danaro, *gopai* (= *compatrem*) compare, *gomai* (= *comatrem*, *cum matrem*) comare, gallur. *palatrai* (= palatarium; cf. mer. *paladari*), palato, ecc. io devo supporre che in queste categorie formali possano anche cadere nomi locali di origine romanza, come io non dubitai di porvi, per quelli che escono in *ini*, *Nuramini* e come non esito di porne altri che cadono in *ai*. E così, per servirmi d'un esempio in quanto a questi ultimi, il nome locale *Sorghiddai*, che lo Spano mette appunto con più altri d'analoga desinenza tra i locali d'origine fenicia, per me è d'origine latina; e trovo che esso risponde così di forma come di concetto ad una regolare forma prototipa di *soricellarium*, topaia. Lo Spano sa meglio di tutti, come *sorex* suoni *sorighe* in sardo, come il diminutivo *soricello* vi suoni *sorigheddu* ed anche *sorighiddu*, e come finalmente un collettivo *soricellario* venga a sonarvi in alcune dialettiche varietà (mer. gall.) *sorighiddai* che, sincopandosi nel modo più naturale, dà *sorghiddai*. Sarebbe nome locale logicamente e morfologicamente analogo ai tanti altri

Tutti i sovrallegati nomi e specialmente *Nurallau* e *Nuraminis* che, accennando aperto di dovere la loro formazione a principii morfologici propri degli idiomi romanzi, indicano pur chiaro di fondarsi sopra un tema di origine latina, mi pare che validamente corroborino la grande verosimiglianza, per non dire oramai certezza, che *muraghe* risponda ad un sardo-romano *murace*, derivato da *murus*.

Resta ora che vediamo quale possa essere stato l'uffizio del suffisso *ac* nella derivazione di *muraghe* (*murakem*) da *murus*. Questa forma avrebbe potuto dare in origine una specie di peggiorativo, con indicarvisi perciò non solo il muro, ma anco la sua qualità di *muro a secco*, che viene ad essere come una sorta di muro inferiore al muro collegato con calce o cemento; e con questa nozione importata originariamente dalla parola *nuraghe* si connette

pur derivati da nomi d'animali, come per es. *Sorigherio* (*soricarium*), del Milanese, *La Topaja* (*talparia*) del territorio fiorentino, *Grillero* (*gryllarium*) del Genovese, *Colobraro* (*Colubrarium*) della Basilicata; il quale ultimo nome me ne richiama a mente un equivalente della stessa Sardegna, più che mai opportuno al nostro proposito, come quello che ha un finimento perfettamente identico con *Sorghiddai;* ed è *Colovrai*, nome di un bosco in quel di Nuoro, il quale, secondo la dottrina dello Spano, dovrebbe essere d'origine fenicia, ma che io non dubito punto di considerare come procedente da uno stesso tipo col nap. *Colobraro*, e al quale risponde, come femminile e proprio di altra varietà di dialetto sardo, *Colovrargia* (*Colubraria*), nome di una regione del comune di Oniferi. Sono nomi locali che come procedenti da *coluber*, serpente, hanno pur logica analogia con *Serpentara*, nome di un' isoletta sarda, *Valbissara* (valle bisciaia) del Cremonese e *Pietra Bissara* del Genovese. E così dicasi di molti altri sardi nomi locali in *ai*, che, dallo Spano fatti d'origine fenicia, possono, secondo che a me pare, essere agevolmente rivendicati alla giurisdizione romana, e ripetersi più fondatamente da forme prototipe uscenti in *arium*.

per avventura la denominazione di *muru barbaru*, che, insieme con quella di *muru burdu* (m. bastardo), i Sardi dànno al muro a secco, avendo forse con *muru barbaru* voluto significare dapprima il muro proprio de' nuraghi, edifizi che, come costrutti da gente vetustissima e d'origine lontana ed ignota, potevano assai naturalmente essere considerati come opera di barbariche mani. Potrebbe anche questo suffisso non importare altro che un'assai lieve modificazione al senso di *muro*, in quella guisa che non venne, si può dire, alterata la nozione del lat. *nares* nel derivato *narici*, nome italiano foggiato con suffisso molto analogo a quello di *nuraghe*, e che nel logudorese sonerebbe sing. *narighe*, pl. *narighes*. Le forme *muragos*, *nuraco*, *nuracco*, *nuragus*, se non sono un trapasso della terza alla seconda declinazione, dovuto all'influenza del genere maschile, come per es. nell'it. *lavoro* per *lavore* (=*laborem*), come suona più regolarmente in romanesco, possono considerarsi come derivate per mezzo del suff. *aco* (*acu*) in cambio di *ac*, e così in analogia per es. di *vermenaca* per l'equivalente *vermena* dal lat. *verbena*, o, con raddoppiamento della gutturale (cf. *nuracco*), di *trabacca* da *trabe* (*trabs*, *trabem*), ecc.

E qui torna molto acconcia la citazione di una voce di alcuni dialetti in quanto si deriva anch'essa da *murus*, e insieme con una qualche analogia di forma presenta pure un senso che sostanzialmente non è molto diverso da quello di *nuraghe*: ed è il lombardo *muracca* che nel valtellinese, nel bergamasco e nel bresciano, sotto le varie forme di *muracca*, *murracca*, *muraca*, *muraga* vale *mucchio* o *monte di sassi;* ed è quindi sinonimo del toscano *muriccia* (*muricia*, *muricea*), derivante anch'esso da *muro*. *Muraca* dovette anche esser propria un tempo del mila-

nese in quanto venne ad esservi parte fondamentale della parola *muraghe* (= *muracarium* o *muraketum*), nome collettivo, significante *mucchi di sassi* (1).

Parrebbe adunque che la parola *nuraghe* come derivante da *murus* avesse originariamente il significato della stessa parola *muro*, o per avventura quello di *muraccio*, *murazzo*, e sia stato primieramente usato da' Sardi per appellare quei loro edifizi a un dipresso come i Veneziani adoperarono la voce *murazzi* per denominare le immense strutture di macigni che quella repubblica facea costrurre nel secolo scorso a uso di argini o dighe per la difesa de' suoi lidi e delle sue lagune.

Se gli argomenti fin qui messi innanzi non bastassero a chiarire per romana la parola *nuraghe*, noterei ancora come verrebbe, secondo me, ad essere sommamente inverisimile la derivazione semitica di questo vocabolo, il quale, più o men sincrono, secondo che si vorrebbe, coll'origine e costruzione di siffatti edifizi, si sarebbe dipoi mantenuto per tre o quattro millennii inalterato senza punto soggiacere all'azione, dirò così, deleteria dei secoli; e questa inverisimiglianza si farebbe tanto più grande se si consideri che la parola *nuraghe*, quale vien posta nell'originaria sua forma dai fenicologi (v. p. 859 e seg.), conterrebbe già, fra gli altri suoi elementi, la gutturale debole, suono di sua natura assai caduco, che sarebbesi dipoi verisimilmente dileguato nell'ambiente sardo, dove noi troviamo che p. es. nel logudorese le forme latine *ego*, *sugo*, *jugum*, *fuga*, *fagus*, *plaga*, ecc. passano in *eo*, *suo*, *juu*, *fua*, *fau*, *piae*. La gutturale forte all'incontro che noi troviamo nelle antiche forme di *nurake*, *nuracu*, ecc., mentre

(1) Cf. Flechia, *Di alcune forme*, ecc., p. 47.

d'un lato corrobora l'ipotesi d'un originario *murakem*, fa, d'altra parte, contro una forma originariamente contenente la gutturale debole, quale sarebbe un fenicio *nurhag*, non essendo conforme ai principii generali della fonologia, pur osservati dall'idioma sardo, cotesto rinforzamento della gutturale. Aggiungasi finalmente che i monumenti d'origine più o meno analoga a quella dei nuraghi che s'incontrano nelle altre isole del Mediterraneo, presenterebbero anch'essi nomi comparativamente moderni, di origine non punto semitica. Tali sono per es. le *stazzone* della Corsica procedenti dal lat. *stationes;* il *talayot* delle Baleari, forma diminutiva e aferetica dello spagnuolo *atalaya*, specola, vedetta, dal popolo chiamato anche *clapero dos gigantes*, sasseto dei giganti; e forse anche i *sesi* della Pantelleria. Noterò ancora come le stesse piramidi d'Egitto siano state verisimilmente così chiamate con nome non egiziano, ma greco, come lo furono indubitatamente gli obelischi; e perciò con abbandono ed obblio de' loro nomi encorici e primitivi (1).

Porrò fine a questo scritto osservando come dalle cose sin qui discorse mi paia potersi fondatamente tener per verisimile che *nuraghe* non sia punto vocabolo originato dal semitico insieme colla specie di monumento ch'esso è venuto a dinotare, ma sibbene proceda per via di un sardo-romano *muracem* (*murakem*) dal lat. *murus*, nè quindi

(1) Conf. Benfey, *Griech. Wurzellex*, II, 87, dove πυραμίς viene con assai verisimiglianza derivato da πυρός. Quanto ad *obelisco* non è punto da dubitare che, come derivato da ὀβελός (spiedo), non sia venuto a denominare tali edifizi per la somiglianza di forma che hanno collo spiedo, come per causa analoga l'it. *aguglia*, *guglia* (=*acucula* da *acus*, ago) venne anche a significar volgarmente obelisco e piramide e quelle strutture acuminate che sorgono sui campanili, sulle chiese e su altri edifizi.

importi alcuna nozione che possa collegarsi coll'origine o colla destinazione di tali monumenti, non essendo altro che un loro appellativo naturalmente suggerito all'intuitiva linguistica del popolo dalla qualità materiale e formale dell'edifizio.

Se questa mia interpretazione della parola *nuraghe* non ha punto valore storico in quanto non getta il pur minimo barlume sulla quistione dell'origine e dell'uffizio primitivo di siffatti monumenti, parmi però che essa possa essere anche per questo rispetto non senza una qualche importanza, in quanto viene, dirò così, a francare la mente dello storico e dell'archeologo da ogni vincolo d'idee preconcette, imposto inevitabilmente da un senso etimologico della parola, il quale dovesse tenersi per originariamente connesso coll'innalzamento di siffatti edifizi.

## APPENDICE

Tra i nomi sardi da me recati a p. 875, n. 1 come procedenti dalla lingua de' Romani, essendovene taluno che altri tiene d'origine forestiera, reputo non essere fuori di proposito il soggiugnere qui alcune postille etimologiche, che circa tali nomi io mi trovo avere già scritto insieme con parecchie altre, ad altro intento (1); ma che, come tuttora inedite, tornerebbero, parmi, non inopportune a

(1) Quindi la ripetizione che per avventura si trovi in queste postille, non espressamente fatte per lo scritto sull'origine della parola *nuraghe*, di qualche avvertenza grammatico-storica già precedentemente toccata.

dimostrare quello che io notavo fin da principio, andarsi cioè talvolta a cercare in Orinci quello che non potrem trovare se non a casa nostra. Le voci a cui si riferiscono le seguenti postille sono *sirboni*, cinghiale, *cerda*, treggia, e *madau*, ovile, da me alla detta pagina rispettivamente fatte venire da *aper*, *cetra*, *metatum*.

I. « *Sirboni*, m., mer., cinghiale (Spano, *Voc. sardo-it.* ecc. s. v.) ». Lo Spano non dà di *sirboni* alcuna etimologia; e il Porru nel suo vocabolario si contenta di notare: « La voce *sirboni* da alcuni è creduta voce araba ». Tra questi *alcuni* trovo il Cetti, che, dopo di aver messo innanzi l'etimologia di *sus bonus*, mostra però di preferirne un'altra, facendo venir *sirboni* dall'arabo *kamsir*, porco (*I quadrupedi della Sardegna*, p. 143). Come da *kamsir* possa nascere *sirboni*, Dio vel dica. Non so se vi siano altre etimologie arabiche di *sirboni*; ma se vi sono, è probabile che non siano più felici di questa del Cetti. Ora io non dubito di rivendicare anche cotesta voce alla famiglia latina.

Noterò primamente, come il sardo conservi il latino *aper* (cinghiale), nel logudorese e settentrionale *porcabru (porc-abru)* e nel gallurese *polcavru (polc-avru)*, che non possono essere altro fuorchè un nome composto di *porcus* e *aper (porc-apru)*, e significano appunto *cinghiale*. Come generalmente nelle lingue romanze l'*aper* de' latini veniva surrogato da *porcus singularis (singlaris)* od anche da *porcus silvaticus* (donde per es. it. *porco cinghiare*, *cinghiale*, *cignale*, prov. *singlar*, fr. *sanglier*, nap. *puorco servateco*, sic. *porcu sarvaggiu*, ant. san. *porco*, se vecchio, *porcone salvatico*, Stat. san., II, 59), per distinzione dal *porcus gregarius* o *porcus domesticus*, così in Sardegna il cinghiale, insieme col generico nome di *porcus*, venne anche ad avervi lo specifico di *aper*, onde il sopraddetto *porcabru*, ecc. Ora po-

gnamo che cotesto nome *aper*, introdottosi manifestamente nel sardo, avesse dovuto mantenervisi senza più nel dialetto meridionale; quale è la forma che verisimilmente avrebbe preso quell'*aper*, che nel log. e sett. vedemmo trasformato in *abru*, nel gall. in *avru?* Non dubitiamo di rispondere: quella di *arbu* nata da *abru*, *apru*, *aprum*. La metatesi che noi supponiamo in *arbu* per *abru* è così frequente nel sardo meridionale, da doversi dire fenomeno regolare, perocchè noi vi troviamo per es. *arbili* da *aprilem*, aprile; *argu* da *acrem*, agro; *birdi* da *vitrum*, vetro; *birdiu* da *vitricus*, padrigno; *larva* da *labra*, labbro; *murvoni* da *mubrone* (1), muflone; *nurdiai* da *nutricare*; *perda* da *petra*, pietra; *pùrdiu*, per *pùrdidu* da *putridus*, putrido; *gurdoni* = *burdoni* da *budroni* (da *βότρυς*; cf. log. *budrone*), grappolo; *sorga* da *socrus*, suocera; *urdi* da *utrem*, otre (2), ecc. Come ognun vede, in tutti questi esempi abbiamo una metatesi perfettamente analoga a quella che si avrebbe in *arbu* nato da *abru* (*aprum*), cioè la *r* che, immediatamente preceduta da consonante nell'interno di un vocabolo, trabalza indietro e precede essa medesima la consonante, donde era originariamente preceduta. Quindi la forma *arbu* per *abru* verrebbe ad esser quella che noi dovremmo tenere per più regolare, e direi quasi inevitabile, nel sardo meridionale. Ora tanto questo dialetto,

(1) In una delle postille etimologiche, al cui novero appartiene la presente, io mi confido di dimostrare come assai verisimile, che la parola *muflone*, insieme colle varie forme di *mufione*, *murvoni*, *murone*, siasi originata da un organico *mubru*, forma metatetica di *umbru* (*umber*), col qual nome, secondo Plinio (*Hist. Nat.* VIII, 75), gli antichi chiamarono una specie di montone bastardo, proprio della Spagna e principalmente della Corsica.

(2) Cf. Flechia, *Postilla sopra un fenomeno fonetico* (*cl* = *tl*) *della lingua latina* (*Atti della R. Accad. d. Sc. di Tor.*, vol. VI, p. 543).

quanto, si può dir, l'universale degli idiomi neolatini derivano per mezzo del suff. *one* (lat. *-o-onis;* cf. p. es. *capus, capi* e *capo, caponis*), una gran quantità di nomi che logicamente coordinati ci dànno più categorie, e tra queste non ultima quella di appellativi nel regno animale; quindi, verbigrazia, tra i quadrupedi it. *caprone, castrone* (lat. *vervex*), *montone, stallone, muflone*, ecc.; piem. *tarpon* (1), talpa, *tasson*, tasso, ecc. Morfologicamente possono ben essere questa sorta di nomi capaci di varie distinzioni; ma ne risulta a ogni modo una tendenza ad applicar nomi di questa forma ad animali maschilmente presi e talvolta con espresso dinotamento di genere maschile, come in *caprone* rimpetto a *capra* (2). Il sardo partecipa al pari di ogni altro dialetto di questa derivazione nominale; quindi è che per es. il meridionale derivò da *angiu* (=*agnus*) *angioni*, agnello, da *beccu becconi*, caprone, da *murvu murvoni* (cf. p. 883, n. 1), muflone, da *rizzu* (lat. *ericius*) *rizzoni* (cf. fr. *hérisson*), riccio, e, tra uccelli, da *tidu* (lat. *titus*) *tidoni*, colombaccio (cf. sic. *tudoni*, mil. *tuòn*), da *mengu mangoni*, fenicottero, ecc.; e perciò da *arbu* il dialetto mer. era naturalmente spinto ad *arboni*, forma che, quantunque

(1) Insieme col piem. *talpon*, *tarpon*, *terpon*, procedono manifestamente da *talpa* anche i trasalpini equivalenti prov. *darboun*, lion. *darbon*, svizzero-romanzo *derbon*, ecc. Fa quindi meraviglia come il Fauriel (*Dante et les origines de la langue et de la littérature italienne*, II, 258) per quest'ultima forma vada congetturando un'origine celtica, essendochè neolatino sia non solo il vocabolo, ma anche la forma rispondente alle analoghe francesi, quali *poisson* da *piscis*, *cochon* da *coche*, troia, *grillon* da *gryllus*, ecc.

(2) Un'analoga mozione dal femminile al maschile ha pur luogo in appellativi propri della donna, designanti attributi o biasimevoli o vili; quindi come da *capra caprone*, così da *strega stregone*, da *trecca treccone*, da *treccola treccolone*, da *civetta civettone*, da *bagascia bagascione*.

ipoteticamente derivata da *aprum*, dobbiamo pur riconoscervela per foneticamente e morfologicamente regolare.

Resta ora a vedersi come da *arboni* possa venir *sirboni*.

È un fatto incontrastabile che nei volgari italici l'articolo *lo, la (l')* si è non di rado appiccicato ad un nome cominciante da vocale, per modo da farne parte costitutiva e presentar qualcosa d'analogo a quel fenomeno fonetico, che i grammatici dicono protesi, ossia prefissione di suono; quindi per es. *il lampone* per *l'ampone* (cf. l'equivalente lad. *ampa*, piem. *ampola*, com. *ampoi*, berg. *ampome*, trent. *ampomola* ecc.); *la lapa* (sicil.), l'ape; *il lamo* (cf. piem. *el lamon*), l'amo; *lo lammeto* (nap.) per *l'ammeto*, l'amido; *la lastra*, *il lastrico* per *l'astra*, *l'astrico* (cf. lat. barb. *astrum*, *astricus*, sic. *astracu*, nap. *astraco*, *astreco*, *asteco*, ecc.); *il landrone*, l'androne; *la lella*, l'ella (= *inla*, *inula*); *la lellera*, l'ellera (*hedera*); *il lebbio*, l'ebbio (= *eblus*, *ebulus*), *il limbuto* (aret.), l'imbuto; *il listesso* (pist.), l'istesso; *il loppio*, l'oppio; *la lusansa* (pis.), l'usanza; *il lunicorno*, l'unicorno, ecc. (1). Di fenomeno al tutto analogo non mancano esempi nel sardo. Il nome locale *Algheru*, propriamente nome collettivo derivato da *alga* (*algarium*), e perciò significante da prima *luogo pieno d'alghe*, si presenta anche sotto la forma di *Salgheru* (= *s'algheru*, *su algheru*, *ipsum algarium*), e la femminile di *Saligaria* (= *s'aligaria*, *sa aligaria;* cf. mer. *aliga* da *alga*), *l'algajo*,

(1) Ha pur luogo il fenomeno contrario; ed è quando un *l* iniziale, scambiato per l'articolo, si fa poi veramente tale, dando così luogo a una specie di aferesi, come per es. in *l'aberinto* (ant. tosc.) per *il laberinto*; *l'avello* per *il lavello* (*labellum*); *l'avorno* per *il lavorno* (*laburnum*); *l'abrostino* per *il labrostino* (da *labrusca*); *l'ombrico* (lucch.) per *il lombrico* (*lumbricus*); *l'orbacca* per *la lorbacca* (= *lauribacca*); *l'oraro* (ven.) per *il loraro* (= *laurarius*, lauro); *l'usignuolo* per *il lusignuolo* (*lusciniola*); *l'usinga* (pist.) per *la lusinga*, ecc.

*l'algaja*. Nel gallurese l'orzajuolo è chiamato *sulzolu* (=*s'ulzolu*, *su urzolu*, *ipsum hordeolum*). Possiam quindi tenere per assai verisimile che da *su arboni*, *s' arboni*, (=*ipsum apronem*) possa essere venuta la forma composta *sarboni*, che, per mutazione d'*a* in *i*, con fenomeno analogo per es. a quello del gallurese *linterna*=*lanterna*, bergamasco *lirgat* (=*laricatum* da *larice*), resina di larice, ecc. si convertì in *sirboni*.

II. « *Cerda*, f. mer. *veggia* (treggia), *civea*, ecc. v. gr. γέρρα (gerra), crates (Spano, *Voc. sardo-it.*, s. v.). » Questa etimologia, già stata messa innanzi dal Porru (*Diz. sardu* s. v.), e ripresentata dallo Spano, non mi par punto verisimile, massime per le obbiezioni fonetiche che se le possono fare. Credo più probabile che *cerda* sia nata da *cetra*, come nello stesso meridionale troviamo *perda* da *petra*, *birdi* da *vitrum*, ecc. (cf. p. 883 e seg.) ecc. Il nome *cetra* ci fu trasmesso dal latino come significante un piccolo scudo di forma rotonda, intessuto di strisce di cuoio, usato principalmente dagli Africani, dagli Spagnuoli e dai Britanni, e non è improbabile che i meridionali della Sardegna abbiano applicato questo nome alla treggia da essi così chiamata (che, secondo il Porru (*l. c.*), è un *graticcio tessuto di viticci*), per una cotale analogia di forma o di tessuto che potè essere stata in origine tra siffatti scudi e le tregge da essi denominate.

III. « *Madau*, m. log. mer. *ovile*, *barco*, *mandra*. Voce fen. corrotta da *magdal*, torreggiante, dalla forma che ebbero le prime case dei pastori. Vedi Memoria sopra i Nuraghi, p. 878 (Spano, *Voc. sardo-it.* s. v.) ». Nella citata sua Memoria poi, 3ª ed., p. 32, in nota, lo Spano ha: « *madau*, che vuol dire *ovile*, è d'un'alta antichità, perchè è corruzione di *magdal*, *magdalu*, *madalu*, *madau*, che

vuol dire casa torreggiante, serbo, ricovero a foggia di torre ». Aggiugnerò come nel vocabolario del Porru *madau* abbia pure il significato di *cascina*, cioè luogo dove si mungono le vacche e si fa il cacio.

*Madau* è per me parola di origine non punto fenicia, ma indubitatamente latina, arcilatina, e viene nè più nè meno che da *metatum*, participio sostantivato del verbo *metare (metari)*, misurare. Già il solo finimento in *au* accenna ad un organico *atu*, essendo *au* la desinenza che nel meridionale piglia regolarmente il participio passato passivo de' verbi della prima coniugazione; onde per es. *amau*, amato, *andau*, andato, ecc. (cf. p. 873). Adunque la perdita dell'ultimo *t* di *metatum* è fenomeno regolare nè più nè meno di quello che sia il passaggio del primo *t* in *d*, comune ai due dialetti, log. e mer., onde v. gr. *cadena*=*catena*, *sedattu* (log.), o *sedazzu* (mer.) =*setaceum*, setaccio, staccio. Finalmente l'*e*, passato in *a*, come in sillaba iniziale e disaccentata, è pur esso fenomeno comune, non solo ne' dialetti sardi, ma più o meno anche negli altri del continente, onde v. gr. log. *quarella* (*querela*), *carvedda* (*cerebella*), merid. *ladamini* (*laetamine*), *aili* (*haedile*), tosc. *danaro* (*denarius*), *dalfino* (*delphinus*), *malinconia* (*melancholia*), *Lamagna* (*Allemannia*), ecc. Tutti questi fenomeni entrano nelle nozioni elementari della grammatica storica dei dialetti italiani, e sarebbe superfluo il citarne esempi, se non s'avesse pur troppo a fare con lettori che in Italia per questo rispetto mostrano la più parte di essere ancora d'una coltura primordiale e infantile. Del resto, prescindendo da tutte queste alterazioni fonetiche e riferendosi alle forme più arcaiche di questo vocabolo, cioè a quelle, a cui dobbiamo naturalmente dirizzar l'occhio come più vicine al loro prototipo, non

troviamo noi *medadu* e *madado*, forme proprie delle carte sarde del secolo XIII (v. *Cod. Dipl. Sard.* I, p. 334, 336, ecc.)? Noi abbiamo adunque in *medadu*, *medau*, *madau* le forme d'un participio significante originariamente *misurato*, *descritto*, *disegnato*, che tanto vale il latino *metatus*, passato, come fa spesso questo participio, a valore di sostantivo, quale per es. già in latino il logicamente analogo *septum* (da *septus* = assiepato), significante propriamente *luogo assiepato*, *asserragliato*, *chiuso*, *munito*, ma esteso a dinotare *ovile*, *stalla*, ecc., come luoghi appunto chiusi e muniti. Così passarono a valore di sostantivi gl'italiani *chiuso*, *ricinto*, *seminato*, ecc., i fr. *enclos* (da *inclausum* per *inclusum*), *enceint* (ant. = *incinctum*), surrogato poi dalla forma femm. *enceinte*, e lo stesso sardo *cunzadu* (log.), *cungiau* (mer.), participio del verbo *cunzare* (log.), *cungiai* (mer.) = lat. *cuneare*, chiudere, serrare, ma propriamente chiudere con cogno *(cuneo)*, come sostantivo significante quello che l'it. *chiuso*, *ricinto*, *steccato* (1). Soggiugnerò ancora come *metatum* si trovi non di raro sostantivamente adoperato nella media latinità e come viva pure nel *metato* che in alcuni luoghi della Toscana, come p. es.

(1) Per le fonetiche attinenze fra il log. *cunzare*, mer. *cungiai* e *cuneare* si confrontino p. es. l. *binza*, m. *bingia* = *vinea*, l. *linza*, m. *lingia* = *linea*, m. *rangiu*, l. *ranzolu* = *araneus*, *araneolus*, ecc. La derivazione di *cunzare*, *cungiai* dal pronome possessivo *cujus*, *cuja*, congetturata dallo Spano (*Ort. Sarda*, I, 41, n.), non ha alcuna verisimiglianza, giacchè tra l'altre cose ripugna del tutto alle leggi fonetiche il dedurre da un ipotetico *cujare* il l. *cunzare* e il m. *cungiai*, che d'altra parte procedono regolarissimamente da *cuneare*; il qual verbo, avendo significato originariamente *chiudere con cogno*, accenna così a un uso del fermar l'uscio per via di bietta, secondo che fassi ancora oggidì col cacciare di forza la bietta fra la stanga e l'uscio. Dal significato speciale di *chiudere con cogno* il verbo passò di poi al generale di semplicemente *chiudere*, *serrare*.

nel contado d'Empoli, e nel Montalese, dinota la stanza dove si seccano le castagne, chiamata altrove coi nomi di *seccatojo*, *seccatoja*, *cannicciaja*, ecc.

---

Fu proseguita da Carlo Promis la lettura del suo complemento di voci architettoniche al Lessico Vitruviano, e fu cominciato dalle parole *Longitia*, *Latitia*, nelle quali volsero gli antichi le troppo lunghe *Longitudo*, *Latitudo*, come volsero *Crassitudo* in *Crassities* ed altre molte: questo amor di brevità frequente essendo nel volgo, come lo attestano con queste voci gli scrittori Gromatici. Presa occasione dal soggetto, l'autore si estese anche ai diversi modi tenuti per significar le misure delle aree sepolcrali, così esprimendone le dimensioni, come dandone l'assoluta superficie in piedi quadrati, oppure significandola colla presenza di quattro cippi angolari e terminali.

*Hypodromus*. Codesta voce, che capita in parecchi autori, stat'era scambiata e confusa con *Hyppodromus*, allorquando la differenza ne fu notata dal Sirmondo nella sua edizione delle epistole di Sidonio. Aveva dunque l'*Hypodromus* una cospicua lunghezza continua, non impedita, ed era coperto, essendo cosa affine al Criptoportico, le cui condizioni troppo diversificavan da quelle dell'Ippodromo; la quale emendazione venne eziandio adottata nella descrizione che della sua villa Etrusca fa Plinio giuniore nel V delle Epistole.

*Monubilis*. Aggettivo frequente negli scrittori della decadenza ed adoperato talvolta quale sostantivo; si rife-

risce a parti di fabbrica grandiose, parendo all'autore che provenga da *Monolithum*, essendochè desso apparisce quasi sempre nel senso di cosa fatta d'una pietra sola. Parlando di questa voce (la cui rettificazione devesi essa pure al Sirmondo) cadde occasione di notare che, giusta il Ducange, *Monubiles* devesi restituire in Anastasio dove i suoi codici hanno *Volubiles* oppure *Volatiles*.

*Tegulata* e voci affini. Valeva una qualunque superficie coperta in tegole, ma adopravasi soltanto per quelle piccole, essendo sinonimo di *Tegulicia*. Fu quindi detto del *Tegularius*, *Subtegulaneum*, *Figulus ab imbricibus* operaio speciale, la cui arte esercitavasi in officine dette *Teglariae*.

*Culina*, *Cocinatorium*. L'autore non disse delle cucine domestiche, ma sì di quelle che innalzavansi presso i templi, i sepolcri, gli edifici pubblici e delle quali si ha una curiosa notizia in Frontino il mensore ed in Aggeno Urbico; quelle annesse ai templi avevano più specialmente nome di *Cocinatoria*, come da iscrizione.

*Praesidium*. Fra i tanti valori di questa parola eravi anche quello di corpo di guardia ed anche di Blockaus, come risulta da alcune lapidi quasi tutte provenienti dall'Ungheria.

*Burgus*. Quello qui considerato non era il *Burgus* alla cui condizione ridussero i barbari assai città del medio evo, ma il forte edificato presso una città a difesa d'un forte, oppure vere castella lungo i confini; e che fossero fortezze erette a fine difensivo abbastanza lo dicono gli scrittori ed i marmi.

*Obrendarium*. A torto credè il Guthero essere questa

voce una corruzione di *Offerendarium*, mentre si ha più volte ripetuta in lapidi sepolcrali, accennanti esser dessa propriamente un aggettivo del sostantivo *Vas*. Nulla avevan che fare colla cremazione, dovendo contener cadaveri i quali in essi *Obruebantur*.

*Aeramenta*. Si trova soltanto al plurale ed abbraccia tutte le parti di fabbrica necessarie od ornamentali, che fossero in bronzo; fregiavan essi egualmente i privati che i pubblici edifici.

*Scaripho*, *Scariphus*. Di questi nomi (anche personali) incontrasi il verbo *Scariphare* in un graffito Pompeiano, poi negli scrittori Gromatici; da esso e dallo strumento per graffire fu denominato lo Sgraffito che così frequente ornava le case nei secoli XV e XVI.

*Scalae*. Da questo nome tolse l'autore occasione di parlare dello *Scalare* o rampa, del *Subscalarium* o sottoscalà, delle *Repositiones* ossiano pianerottoli; poi delle *Scalae cochlides* ovvero *Anularia*e e dette anche *Cocleae*.

*Terrenum*. Frequentissimo come aggettivo, trovasi come sostantivo ne' marmi anzichè negli scrittori, in quelli essendo soprattutto mentovato il *Terrenum Sacrum* ovvero *Sacratum*.

*Tripontium*. Pare che dai ponti accavalcanti i fossi con un arco solo, il vocabolo *arcus* fosse sinonimo di *pons*. Tanto dico, da essi chiamato essendo *Tripontium* un ponte a tre archi nelle paludi Pontine.

*Lumen*. Chiamavano i giurisperiti Romani *Lumina* il diritto e l'uso delle finestre, dicendo poi *Fenestra* il fatto. Nelle aperture il *Lumen* vale anzi tutto la luce verticale; almeno in simil senso è adoprato nella tavola

Puteolana antica di quasi venti secoli, e questa espressione passò sino a noi, che Luci e Lumi diciamo le aperture de' vani ne' muri perimetrali.

*Columnae cochlides*, *vicenariae*, *centenariae etc*. L'autore non parlò delle quattro specie di colonne volgarmente appellate Ordini, ma di quelle a chiocciola (che forse latinamente furon dette *Anulariae*), e di quelle traenti nome dalla lunghezza di venti piedi o di cento e d'altrettali numeri; delle rostrate; de' fusti politi o striati e della loro sagoma ricavata al torno.

*Antefixa*. Ogni singola serie di coppi (che nei tetti coprivan i giunti degli embrici sottostanti) terminava sulla gronda con un ornamento in fogliami, ed una testa o bocca di leone prendenti nome di *Antefixa* dall'essere affisse avanti alla gronda, e con vocabolo che capita sempre al plurale; prima facevansi di terra cotta, poi in marmo e finalmente in bronzo, ma sempre d'una stessa materia che gli embrici ed i coppi. Se n'hanno avanzi in argilla ed in marmo, e sono rappresentati in qualche bassorilievo.

*Custodia*, *Custodiarium*, *Vigiliarium*. Il primo nome indicava tanto un casotto di guardia, quanto la guardia stessa. I casotti delle guardie custodienti i sepolcri, impariam dalle lapidi che dicevansi *Vigiliaria*, nome adoprato anche da Seneca.

*Excubitorium*. Onde vegliare agl'incendi, le stazioni de' Vigili in Roma eran distinte per brigate ed alloggiate in luoghi aventi questo nome; così, in marmo d'Ungheria, è pur appellato il luogo di guardia alle insegne ed imagini imperiali.

*Subaedianus*, *Subaedanus*. Di tutti gli operai di fabbriche, gli uni lavoravano allo scoperto (*Sub Dio*), al coperto gli altri, cioè *Sub Aedibus*, e significavan in lor iscrizioni il grado superiore in cui si trovavan collocati, appellandosi *Fabri Subaediani* e *Corpus Subaedianorum* la loro società o fratellanza, essendo cosa assai diversa dai *Fabri Intestinarii* coi quali vennero confusi.

PRESIDENZA DEL SIG. COMM. P. RICHELMY
VICE-PRESIDENTE

---

Il Prof. Ariodante Fabretti continua l'esposizione della scoperta fatta a Nizza dei *Frammenti d'iscrizioni etrusche*.

La casuale conoscenza del frammento di tegolo etrusco scoperto a Nizza diede origine a ricerche che non riuscirono infruttuose: dalla stessa località uscirono altri due frammenti di tegoli con avanzi d'iscrizioni funerarie simiglianti a quelle dell'Etruria centrale. Lo stesso giornale *il Pensiero di Nizza* (del 22 giugno scorso) li ha tosto pubblicati coi tipi comuni, accompagnati da alcune osservazioni, e non senza accennare che appartengono ad un medesimo tegolo insieme col frammento precedentemente scoperto. Non ho ragioni per dubitare in alcun modo della sincerità di tali avanzi di leggende etrusche, che mi vennero sollecitamente trasmessi, come non posso affermare che tutti appartengano veramente ad un solo titolo sepolcrale: anzi dalla grandezza delle lettere, che varia dall'uno all'altro frammento, sarei condotto a credere il contrario.

Il frammento n. 2 ..И8ЧV4 (pulfn..), che si vede nell'annessa tavola, mette innanzi un nome di famiglia assai noto per una serie di iscrizioni provenienti dal territorio di Chiusi, e corrisponde alla forma romanizzata *Pulfennius*. Ove si avesse a connettere con ...MIV↓VЧ (luchum...), dovrebbesi compiere in pulfnas', genitivo di pulfna (per pulfnas'): se nulla ha che fare col primo

frammento, di sopra esaminato e dichiarato, rimane incerto il sesso del defunto, da completare in pulfna (pulfnas') = *Pulfennius*, o pulfnei = *Pulfennia*, avvertendo per altro che pulfna s'incontra anche usato per donna, probabilmente invece di *pulfnai, formato come anainai, capsnai, fulnai, zertnai, huzrnai, matunai, pethnai, s'ethrnai, serlnai, supnai, tarnai, tarchnai, visnai: ai quali possono aggiungersi murai e velchai. Pulfna appartiene alla classe dei nomi di origine schiettamente etrusca, al pari di quelli che furono conservati dai Romani, *Caecina* e *Cecinna*, *Mastarna*, *Porsena* e *Porsenna*, *Spurina* e *Spurinna:* sono formati con l'antico suffisso -na, come alethnas, ceicna e ceicnas, larcna, macstrna, marcna e marcnas', murina, *percumsna*, pethna, remzna, scurnas, spurinas, surna, tlesna, ϑucerna, turmna, tutnas, umrana, velimna e velimnas', vercnas', velϑurna, vipinas, che nel nominativo femminile escono in alethnei, ceicnei, larcnei, marcnei e marcni, murinei, percumsnei, peϑnei, remznei (remzanei), spurinei, surnei, tlesnei, tutnei, umranei, velimnei, vercnei, vipinei. Il quale suffisso risponde al romano -no, che fu più tardi accettato dagli Etruschi, specialmente nei nomi che traggono origine al di fuori della provincia toscana, come fraucni per *fraucnis (rom. *Fruginius*), herini per *herinis (*Herennius*), latini per *latinis' (*Latinius*), petruni e petrunis' (*Petronius*), ecc.

Il terzo frammento nota nella prima linea la età del defunto ↑X·ᛚIЛ (ril XL) = ann. *XL*: la voce ril, tante volte riscontrata nei monumenti etruschi, non s'incontra mai in quelli spettanti a Chiusi, e indurrebbe a non

ricongiungere a questo frammento il secondo che ha dato il gentilizio pulfna esclusivo di Chiusi: la seconda linea reca il vocabolo ИIЭɅ (lein[e]), che è proprio dei monumenti volterrani.

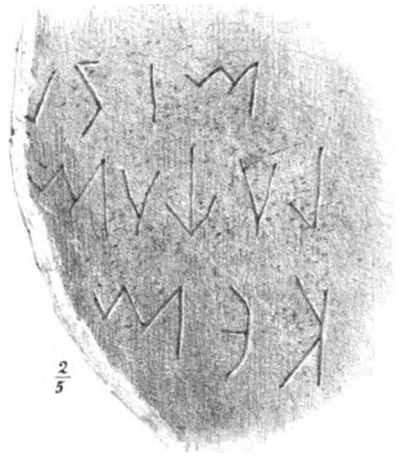
È da sperare che nuove indagini somministrino altri monumenti, col mezzo de' quali si possa meglio render ragione della presenza di etrusche iscrizioni nel territorio di Nizza, spiegabile del resto per rapporti commerciali; e sarà conveniente che gli eruditi nicesi facciano tesoro di ogni frammento scoperto e di quelli che per avventura venissero alla luce, non trascurando il più misero avanzo di segni grafici.

---

1.

2/5

2.

2/3

3.

2/5

4.

1/12

5.

1/3

Il Socio Prof. Ghiringhello prosegue la lettura della sua Memoria *sul Darwinismo.*

V'ha dunque assoluta impossibilità che l'elezione naturale, cioè il vantaggio inerente alla funzione di un organo od organismo qualunque possa mai essere causa od occasione che questo si formi o si trasformi, conciossiachè la funzione sia una conseguenza, un risultato, non già un fattore dell'organamento; cioè non già un'attività organizzatrice, ma l'esercizio d'una potenza organica condizionato e determinato dall'organo da cui riceve l'indirizzo, ben lungi dal fornirlo o poterlo mutare; essendo affatto contraddittorio che l'esercizio di una facoltà ne alteri la natura. Quindi è che l'esercizio, cioè la funzione di un organo, come non può sostituirlo perchè lo presuppone già organato, così non può trasformarlo perchè ne dipende; sebbene alla sua volta, secondochè è difettivo, normale od eccessivo l'esercizio, possa questo occasionare l'imperfezione o la perfezione dell'organo, cioè la giusta sua proporzione o la deformità. L'esplicamento e la perfetta conformazione d'un organo essendo in correlazione colla conveniente e proporzionata sua attuosità; proporzione, la quale, se vuol essere raggiunta perchè l'organo od organismo riesca perfetto, oltrepassata ed esagerata lo rende sformato, non lo trasforma, ed anzichè ad ulteriore perfezionamento lo avvia alla mostruosità. Quindi è pure che, sebbene la funzione particolare di questo o quell'organo possa conferire al buono o mal essere del medesimo; la conservazione di questo non ne dipende meglio che la sua originazione; richiedendosi ad un effetto costante una causa continua, quale si è la virtù organizzatrice,

avvivatrice e come tale conservatrice; non già un'attività intermittente, facoltativa, quale si è questa o quella funzione particolare virtualmente compresa nell' attuosità vitale e da essa dipendente sì nell'origine, sì nella durata, sì nella potenza, sì nell'azione. La quale, appunto perchè subordinata e discontinua, non può avere un valore formativo o trasformativo, sì solamente accrescitivo, omogeneo e connaturale alla virtù da cui dimana, e di cui essa è uno speciale attuamento dipendentemente dalla condizione dell'organo che ne è lo stromento, la precede e le sopravvive, ne ammette od esclude la possibilità o l'interezza, giusta il suo stato organico o patologico, per cui riesce non ancora, o non più, o già capevole ed accomodato alla medesima; secondochè gli è un rudimento di organo tuttora informe, od organo formato che si svolge, o compiuto e maturo che si va stremando. Tre fasi organiche che nel sistema Darwiniano rimangono inesplicabili; non potendosi con esse dar ragione nè dell'attitudine precedente, nè dell'inabilità conseguente all'esercizio d'una funzione e causa essa stessa del disuso, anzichè effetto di disusanza; quindi neanco del graduato crescere e decrescere dell'organo, non ostante l'equabile esercizio della rispettiva funzione; laddove queste fasi trovano la loro ragione nell'azione costante della virtù organizzatrice e nel campo limitato e circoscritto dell'individuale e specifico suo esplicamento, di cui lo stato rudimentale segnando i gradi come termine correlativo, da questa correlazione vuol essere definito e determinato.

Quindi veri rudimenti si hanno a dire le singole parti, onde si va formando un organo od organismo, sinchè non hanno raggiunto il grado di svolgimento richiesto alla maturità e perfezione del tutto cui sono armonica-

mente coordinate, raggiunto il qual grado, cessa la condizione loro rudimentale, fossero pure, ciascuna di per sè, suscettive tuttavia di ulteriore svolgimento; perocchè non potendo questo singolare incremento aver luogo altrimenti che a danno della comune proporzionalità; tolta questa, da cui risulta l'organica simmetria e l'ottima costituzione del composto, vien pure tolta la comunanza di scopo e di finalità, e con essa la correlativa condizione di rudimento. Chè tale non si può dire quella d'un organo, il cui ulteriore incremento torni sproporzionato e mostruoso nel rispettivo organismo; pogniamo pure che in un'altro fosse per riuscire perfettivo e normale, attesa la diversa proporzionalità; per cui potrebbe anche avvenire che fosse tuttavia difettivo nel secondo quell'organico incremento che pel primo sarebbe già un'eccedenza, una mostruosità. E così, ad esempio, quell'ingrossamento del seno che nel sesso muliebre sarebbe tuttavia difettivo e manchevole, nel maschile riuscirebbe eccessivo e mostruoso; peggio ancora se latteggiante, non essendo correlativo col puerperio, cui è coordinata e subordinata la funzione dell'allattamento. Paralogizza pertanto chi qualifica come rudimentale e come accenno di passata o futura funzione quell' organo che ne riuscirebbe capace, mediante progressivo accrescimento; quando nè questo nè quella sono consentiti o richiesti, se non anzi esclusi ed impossibilitati dalla correlazione degli altri organi e delle corrispettive loro funzioni collimanti ad unità di euritmia e di scopo; trattisi di forma costitutiva specifica, ovvero di sessuale diversità; l'una e l'altra intrasmutabili del pari, perchè originarie è primitive, non già avventizie e derivate. Per la qual cosa, non è più strano ed assurdo il trapasso dall'uno all'altro sesso che dall'una

all'altra specie; nè il diventar poco a pooo per lunghissima serie di degenerazioni tutt'altra specie che l'originaria, riesce più agevole e più credibile che l'acquistare per simil modo graduato ed ereditario l'uno o l'altro sesso, od amendue; la trasmissione ereditaria presupponendo già bell'e costituito così il sesso come la specialità; non essendovi eredità senza generazione, nè generazione senza sesso maturo e compiuto, nè varietà possibile e trasmissibile senza un fondamento stabile che si è appunto la spezialità.

Senonchè l'impossibilità di quel lentissimo graduato insensibile trapasso di forma a forma, ed il non esservi nessuna ragione di considerare come derivato e non originario quello stato organico che i Darwiniani chiamano rudimentale, scorgesi manifestamente dagli stessi esempi da loro recati, come sarebbero, oltre i due già accennati, quello tolto dalle serpi e dalle lucertole, in cui solo il destro od il sinistro polmone si svolge, restandosene l'altro affatto inutile e stremenzito, ovvero dagli uccelli, delle cui due ovaie la sinistra soltanto si svolge ed è feconda. E di vero, qui l'Haeckel cangia metro, e di codesti pretesi rudimenti non accagiona il disuso della correlativa originaria funzione, giudicandolo effetto e non causa del presente loro stato rudimentale; supponendo cioè che di tanto siasi mano a mano sminuito e consunto l'uno dei due organi, di quanto l'altro contemporaneamente sarebbesi più e più svolto e vantaggiato, così richiedendo la svariata forma ed economia dell'intiero organismo (1). *Svariata*, ci si dice, ma di questa svarianza non altra prova ci si reca salvo che la pretesa inutilità

(1) Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, p. 234-235.

del preteso rudimento: inutilità, la quale, vera o supposta che sia, proverebbe appunto l'inutilità e l'insussistenza della Darwiniana teoria, giusta la quale nulla di quanto esiste conserva la sua forma originaria e primordiale, tutto è successivo acquisto di sempre crescente utilità, cessata la quale, o solo sminuita, cessa con essa o vien meno la durabilità della forma riuscita disutile o meno vantaggiosa, succedendovi per naturale elezione altra più confacevole ed appropriata. Ondechè la costante persistenza e durevolezza d'un inutile rudimento è in aperta contraddizione colla vantata teoria; ripugnando che una parte o forma organica col diventare compiutamente ed assolutamente inutile ottenga più stabile perduranza, e tale che non potrebbe mai essere assicurata alle più o meno utili e vantaggiose; contrariamente al postulato Haeckeliano che lo sbarazzarsi di un inutile ingombro, quale si è uno stromento divenuto inetto, sia di per se solo un segnalato vantaggio. Ma per altra parte, se la presunta compiuta inutilità del presunto rudimento è inconciliabile colla divisata teoria, non vi contraddice meno il supporlo fornito di una qualunque anche menomissima utilità; posta la quale, oltre la difficoltà, od, a meglio dire, l'impossibilità di accertare se l'organo sia in sul nascere o sul morire, non vi ha più ragione alcuna di presumere lo stato rudimentale; tutta fondandosi questa presunzione nella presente assoluta inettezza dell'organo a quelle funzioni, cui più svolto riuscirebbe accomodato.

Che se inettissimo alla medesima, tuttavia, anzichè nocivo o disutile (ciò che renderebbe inesplicabile la sua perduranza), potesse riuscire al rispettivo organismo di qualche altro proporzionato vantaggio, tale cioè quale la proporzione e correlazione di questa con ogni altra parte

e l'armonia e perfezione del tutto insieme consente e richiede; mancherebbe pure il fondamento per negare che questa stessa sua proporzionalità non sia la sua condizione originaria e primordiale; nè potrebbe ragionevolmente sospettare il contrario chi non riconosce alcuna finalità, e tutto vuol spiegare meccanicamente e coll'unico criterio della presente utilità.

E per fermo, se, come nei due casi presupposti, la scarsa o nessuna utilità del preteso rudimento è così confacente colla perfezione ed il ben essere dell'organismo di cui è parte, da escludere il bisogno di maggior incremento o decremento della medesima; non si vede il perchè non si possa considerare come primitiva e congenita condizione dell'organismo ciò che si pretende non poter essere altrimenti che la risultanza di un suo progressivo lentissimo perfezionamento, la cui insussistenza va del pari colla sua indimostrabilità. Conciossiachè, nel supposto progressivo deperimento di un polmone proporzionatamente al simultaneo maggiore svolgimento dell'altro, e dicasi lo stesso dell'una e dell'altra ovaia, si sarebbero bensì cangiate le rispettive loro proporzioni, ma l'incremento dell'una parte essendo sempre ragguagliato e proporzionato al decremento dell'altra, la funzione sarebbe rimasta la stessa, e l'armonia del tutto durando sempre costante ed inalterata, ne sarebbe pur rimasta identica ed invariata la corrispettiva utilità. Chi pertanto considera la sproporzione fra i due polmoni, o le due ovaie, come corrispondente e correlativa alla struttura del rettile o dell'uccello, non può logicamente inferire non essere questa l'originaria e primordiale, non potendo da siffatta sproporzione argomentare una precedente proporzionalità senza accompagnarla con altra più accorciata struttura dell'in-

tiero corrispettivo organismo, cui la minore disuguaglianza o la perfetta uguaglianza di que' due organi fosse tanto confacente e profittevole, quanto la presente loro sproporzione torna opportuna, per non dire necessaria al supposto suo allungamento; e come questo è correlativo ad un dato ambiente e proporzionato genere di vita, lo stesso dovrebbe supporsi in tutte e singole le precedenti gradazioni. Attalchè nel passaggio dall'una all'altra, mantenendosi sempre la stessa perfetta correlazione fra que' due organi e la struttura dell'intero organismo, fra queste e le corrispondenti estrinseche condizioni, ne sarebbe rimasto inalterato ed identico il correlativo vantaggio sì in ordine alla virtualità, sì in ordine alla lotta per l'esistenza, e non si sarebbe perciò mai avverata la condizione posta dai Darwiniani per chiarire e presumere compiuta la specifica trasformazione; conchiudendo come fanno, non essere la presente conformazione del rettile e dell'uccello la primigenia loro struttura, ma consecutiva e derivata; una siffatta presunzione ed inferenza tutta fondandosi sul presupposto nè dimostro, nè dimostrabile d'un progressivo e progressivamente utilizzato vantaggio nella lotta per l'esistenza, pernio della teoria Darwiniana intorno alla trasformazione delle specie.

Dissi nè dimostro, nè dimostrabile siffatto progressivo e progressivamente utilizzato vantaggio; attesa la tenuità dell'inizio e de' successivi incrementi non mai osservati, nè osservabili, perchè impercettibili e fra loro disgiunti da lunghissimi intervalli e numerosissime generazioni; tenuità che rendendoli affatto inutili disgiuntivamente e di nessun momento quanto alla lotta per l'esistenza, non può assicurar loro la stabilità richiesta pel loro accumulamento. E dove pure fossero durevoli ed accumulabili,

non riuscirebbero meno inutili; vuoi perchè varietà, sorte di un tratto e di gran lunga più notevoli e vantaggiose relativamente alla lotta per l'esistenza che non quelle che si potrebbero ottenere durante una lunghissima serie di generazioni, non acquistano tuttavia ereditaria perduranza e perpetuità; vuoi perchè il periodo immenso e le miriadi di generazioni in cui si suppone potersi rimanere stabile ed inalterata qualsivoglia struttura, come consta di alcuni organismi rimasti immutati dai primi albori dell'organica vita, mostra ad occhio la perennità delle specie essere indipendente dalla loro trasformazione. La quale, se per vincere la prova nella concorrenza vitale, non è sempre mai e costantemente necessaria a tutte non si può fondatamente presumere che lo sia e lo debba essere nemmeno temporariamente per nessuna; l'unico fondamento di siffatta presunzione essendo il presupposto indimostrato vantaggio della specifica mutabilità, smentito al contrario dalla costante e perenne medesimezza delle specie riconosciute per antichissime e primordiali. Attalchè i Darwiniani, a voler esser loici, dovrebbero invertire il canone loro e professare che nella concorrenza vitale quegli organismi sono favoriti dall'elezione naturale che, più accostandosi alla perfezione del tipo loro specifico, vantaggiansi d'assai su quanti più se ne straniano e differenziano; e conseguentemente essere impossibile la trasmutazione delle specie, perchè non altrimenti perennabili se non mediante l'inalterata ed inalterabile loro medesimezza. Del che si ha manifesta prova nella costante corsa e ricorsa delle medesime successive o simultanee individuali varietà nella metamorfosi e nel polimorfismo; tutte varietà, le quali, per essere determinate sì nella serie, sì nella forma, nè altrimenti perennabili se non

mediante questa loro determinatezza, ed inalterabilità, non si possono considerare come derivate o derivabili da una serie graduata di fortuiti incrementi, condizionata dalla sempre crescente loro singolare presentanea utilità nella lotta per l'esistenza; utilità, la quale, essendo il fondamento della loro elezione, lo sarebbe conseguentemente della risultante specifica mutabilità.

E di vero, se, a quel modo che altri nelle fasi embrioniche del feto umano ravvisa istoriati i quarti del nostro blasone, il passare che ora fa il baco pel triplice stato di bruco, di crisalide e di farfalla dovesse reputarsi non già la condizione originaria e primitiva del suo prototipo trasmessa per eredità ai più tardi nipoti; ma un posteriore acquisto iniziatosi casualmente in alcun ramo di sua prosapia e non compiutosi che a tenuissimi impercettibili gradi mediante una lunghissima serie di secoli e di generazioni ed un proporzionale presentaneo individuale vantaggio nella concorrenza vitale; noi confessiamo schiettamente che di siffatta individuale presentanea individualità in ordine alla lotta per l'esistenza ne' singoli distinti e disgiunti gradi della metamorfosi, non sapremmo in nessuna maniera capacitarci. Che giovi al bruco l'incrisalidarsi, posto che ciò sia condizione e mezzo del successivo suo sfarfallare e rivivere nella sua prole, niun è che nol vegga; ma se questa è ora la sua condizione connaturale ed ereditaria, ed egli può riposare tranquillo nel suo letargo, sicuro di svegliarsi colla novella sua veste, parte integrale, sebbene implicita, del suo corredo natalizio; lo stesso non sarebbe a dirsi di quelle migliaia e migliaia di generazioni anteriori, in cui si sarebbe iniziato e svolto, ma non compiuto l'incrisalidamento; alle quali non avrebbe potuto metter conto

nè presentaneo, nè futuro il preparare comechessia ed ammannire quella veste che non avrebbero mai indossata, quelle ali cui non avrebbero spiegate mai. Apparecchio l'uno e l'altro che in ipotesi non si sarebbe potuto nè ordinare, nè trasmettere, se non in quanto se ne fossero giovato e valso i costruttori; ciò richiedendosi perchè ogni novello acquisto od incremento diventi stabile e trasmissibile. E non essendolo altrimenti che per l'atto fecondatore e generativo; questo avrebbe sempre dovuto compiere i singoli successivi gradi della metamorfosi; contrassegnando l'ultimo periodo vitale di quelle innumerevoli successive generazioni che si sarebbero dovuto succedere prima che un bruco maturo e perfetto potesse riuscire una matura e perfetta farfalla e trasmetterle definitivamente quella piena e perenne fecondità, che provvisoriamente e come per fedecomesso, ma con non minore pienezza e perennità, sarebbe stata partecipata da tutte le anteriori, prossime, mediane e remotissime generazioni, qualunque si fosse la loro distanza dall'uno dei due estremi, qualunque il momento metamorfico da loro specificato; non essendo altrimenti effettuabile la supposta millenaria metamorfosi se non con questa condizione, che ne dimostra ad un tempo non meno l'insussistenza che l'inutilità. Conciossiachè se il baco potè originariamente riprodurre se stesso tale e quale ora rinasce dal germe della farfalla, senzachè gli fosse mestieri imbozzolarsi e sfarfallare; non so quanto ne abbia guadagnato, o lui o la sua prole, nel passare per la trafila della metamorfosi colla progressiva trasmutanza di forme e prorogazione di nozze; nè quanto queste gli potessero tornare, non che possibili, opportune ed efficaci, quando non più bruco, e non ancora farfalla, avrebbe dovuto generare e morire tuttavia crisalide.

E siffatta impossibilità di considerare come avventizie, non già insite, primitive ed essenziali al baco le varie fasi per cui gli è mestieri passare onde raggiungere la maturazione richiesta alla sua fecondità (1), trova il suo raffronto nell'eguale necessità di supporre del pari originarie e primitive le analoghe onde si compone il ciclo della geneagenesi. Se non che mentre quelle prime contrassegnano le successive età d'uno stesso individuo, queste altre contraddistinguono varie successive individualità, tutte però imcompiute ed immature, salvo le individuate coll'ultima forma, la sola fornita di sesso, carattere distintivo della perfetta e matura individualità (2), espressione della virtualità specifica tanto perenne quanto immutabile; quindi la sola che possa e debba compiere il ciclo perchè la sola che lo possa con perpetua vicenda rinnovellare, e riprodurre con esso quelle tramezzanti forme transitive non altrimenti perennabili; ben lungi dal poter essa costituire una serie indefinitamente progressiva di casuali sempre nuove trasformazioni, circoscritte che sono nell'ambito insuperabile d'un ciclo, quindi tutte determinate e le une alle altre correlative: e quantunque varie nei vari organismi, costantemente le stesse in ciascuno di loro, tutte governate da uno stesso principio e collimanti allo stesso fine: l'esplicamento di un germe rudimentale sino alla compiuta individuale maturità, da cui s'inizia ed a cui riesce ogni germinale esplicamento (3). Maturità, la quale mentre segna l'ultima perfezione possibile dell'individuo, il limite insuperabile del suo pro-

(1) De Quatrefages, *Métamorphoses de l'homme et des animaux*, Paris 1862, pag. 214, 317.
(2) Ib., pag. 264, 247, 251, 264-265.
(3) Ib., pag. 15-16, 212.

gredire, e conseguentemente (essendo impossibile la sosta), il principio del correlativo decrescimento, è nel tempo stesso la condizione della perennità della specie e della costante sua identità, non essendo meno originaria e primitiva, inalterata ed intrasmutabile la specie che la doppia distinta sessualità da cui originariamente deriva, per cui sussiste e perennemente perdura (1).

---

Il Dott. LUMBROSO, continuando la lettura del suo scritto di *Archeologia Alessandrina*, esamina questa leggenda presso Ammiano Marcellino, 22, 16: « *Insula Pharos ...... a civitatis littore mille passibus disparata, Rhodiorum erat obnoxia vectigali. Quod cum in die quodam nimium quantum petituri venissent*, *femina* (Cleopatra) *callida semper in fraudes, sollemnium specie feriarum, iisdem publicanis secum ad suburbana perductis, opus iusserat irrequietis laboribus consummari: et septem diebus totidem stadia molibus iactis in mare, solo propinquanti terrae sunt vindicata. Quo cum vehiculo ingressa, errare ait Rhodios, insularum non continentis portorium flagitantes* ».

(1) Ib., pag. 316-317.

---

*L'Accademico Segretario*
GASPARE GORRESIO.

**L'Accademia Reale delle Scienze di Torino (Classe di Scienze morali, storiche e filologiche) pose al concorso, in una delle sue precedenti sedute, il tema compreso nel seguente *Programma*.**

Le Lettere Greche furono sempre in Italia con particolare studio coltivate come cosa, diremmo quasi, nostrale. Le attinenze storiche ed etnografiche che unirono con vincolo di affinità sin dai tempi antichi l'Italia e la Grecia, fecero sì che in Italia le menti si trovassero forse più che altrove aperte alle manifestazioni intellettuali della Grecia, alla bellezza, all'efficacia del greco idioma. Ond'è che i portati dell'ingegno greco e la lingua ellenica così largamente si diffusero e si radicarono in Italia.

Allorchè dopo una lunga oscurità tornarono a nuova luce gli studi greci, fu l'Italia che prima li raccolse, li coltivò, li rinvigorì e ne fece potente mezzo di risorgimento letterario e scientifico in Europa.

L'Accademia giudicando che un lavoro sugli studi greci in Italia negli ultimi quattro secoli, sull'influenza che ebbero, sui vestigi che lasciarono nella letteratura e nella lingua italiana, sarebbe un tema di non mediocre importanza tanto sotto l'aspetto storico, quanto sotto l'aspetto letterario, propone al concorso il seguente tema:

**Esporre il movimento degli Studi Greci in Italia dalla metà del secolo XV alla metà del secolo XIX, e determinare la particolare influenza di questi Studi così sulla Filosofia come sulla Letteratura Italiana.**

I lavori dovranno essere presentati non più tardi del

15 giugno del 1873, in lingua italiana, latina o francese, manoscritti, senza nome d'autore.

Porteranno un' epigrafe ed avranno unita una polizza sigillata con dentro il nome e l'indirizzo dell'Autore, e di fuori la stessa epigrafe che nel manoscritto. Se questo non vincerà il premio, la polizza verrà abbruciata. Sono esclusi dal concorso i soli Accademici residenti.

I pieghi dovranno essere suggellati ed indirizzati franchi di porto alla Reale Accademia delle Scienze di Torino.

Di quelli che verranno consegnati alla Segreteria dell'Accademia medesima si darà ricevuta al consegnante.

Lo scritto premiato si stamperà, se l'Autore il consente, nei Volumi delle *Memorie Accademiche;* l'Autore ne riceverà cento esemplari a parte, e conserverà per le successive edizioni il suo diritto di proprietà.

Il premio, che l'Accademia propone all'Autore della migliore Memoria, è una medaglia d'oro del valore di L. 1,500.

Torino, il 27 novembre 1871.

*Il Presidente*
FEDERIGO SCLOPIS.

*L'Accademico Segretario*
**GASPARE GORRESIO.**

---

**Errata - Corrige.**

Pag. 135, lin. 3 ....... *Milano* si legga *Pavia.*

---

# DONI

FATTI

## ALLA REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE

## DI TORINO

DAL 1° DI MAGGIO AL 30 DI GIUGNO 1872

| | Donatori |
|---|---|
| Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Februar-Marz, 1872; 8°. | Accademia R. delle Scienze di Berlino. |
| Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Marzo-Aprile 1872; 8°. | Società Med.-Chirurgica di Bologna. |
| Ergebnisse der in den Ländern der Ungarischen Krone am Anfange des Jahres 1870 vollzogenen Volkszählung, ete. Pest, 1871; 1 vol. in fol. | Ministero di Agr. Ind. e Comm. d'Ungh. (Buda). |
| Commentari dell'Ateneo di Brescia per gli anni 1868, 1869. Brescia, 1870; 1 vol. 8°. | Ateneo di Brescia. |
| Bibliotheca Indica; a Collection of Oriental works published by the Asiatic Society of Bengal; New Series, n. 243. Calcutta, 1871; 4°. | Società asiatica del Bengala (Calcutta). |
| Bibliotheca Indica etc.; New Series, n. 242. Calcutta, 1871; 8°. | Id. |
| Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali di Catania; serie terza, tom. V. Catania, 1871; 4°. | Accad. Gioenia di Catania. |
| Questions mises au concours pour l'année 1872, par l'Académie des Sciences de Copenhague; 8°. | Società Reale delle Scienze di Danimarca (Copenhague). |

R. Università di Norvegia (Cristiania).

Index Scholarum in Universitate Regia Fredericiana CXVI eius semestri, anno MDCCCLXXI ab A. D. XVII kalendas Februarias habendarum, etc. Christiania, 1871; 4°.

Id.

Det K. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1869, 1870. Christiania, 1870, 1871; 8°.

Id.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania; Aar 1869, 1870. Christiania, 1870, 1871; 8°.

Id.

Christiania Omegns Phanerogamer og Bregner, etc.; af A. Blytt. Christiania, 1870; 8°.

Id.

Om Skuringsmærker, Glacialformationen og Terrasser, etc. - I. Grundfjeldet; af Prof. Theodor Kjerulf. Kristiania, 1871; 4°.

Id.

Le névé de Justedal et ses glaciers; par C. de Seue, etc. Christiania, 1870; 4°.

Id.

Gletscher-Expermenter, af S. A. Sexe. Christiania, 1870; 8°.

Società Geologica di Edimborgo.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh; vol. XXVI, parts 2 and 3; for the session 1870-71. Edinburgh; 4°.

Id.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh; Session 1870-71. Edinburg; 8°.

R. Osservatorio di Edimborgo.

Astronomical Observations made at the Royal Observatory, Edinburgh. Vol. XIII, for 1860-1869. Edinburgh, 1871; 4°.

R. Comitato Geologico d'Italia (Firenze).

R. Comitato Geologico d'Italia; Bollettino n. 1-4; Gennaio-Aprile 1872. Firenze, 1872; 8°.

Società Senckenbergiana di Francfort.

Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen schenden Gesellschaft; VIII Band, 1 und 2 Heft. Fra 1872; 4°.

Id.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende ( in Frankfurt am Main von Juni 1870 bis Juni 1871;

R. Istit. Lomb. (Milano).

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Letter Scienze matematiche e naturali; Vol. XII, fasc. 7. Milano, 1872; 4°.

Rendiconti; serie II, vol. V, fasc. 8-11. Milano, 1872; 8°. — R. Istituto Lomb (Milano).

Atti della Società Italiana di Scienze naturali. Vol. XV, fasc. 1. Milano, 1872; 8°. — Società Italiana di Sc. naturali (Milano).

Atti e Memorie delle RR. Deputazioni di Storia patria per le provincie Modenesi e Parmensi. Vol. VI, fasc. 2. Modena, 1872; 4°. — RR. Deputazion di Storia patria (Modena).

Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del R. Coll. CARLO ALBERTO in Moncalieri; vol. VI, n. 5 e 6; 4°. — Osservatorio del R. Collegio di Moncalieri.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou; année 1871, n. 3 et 4. Moscou, 1872; 8°. — Società Imp. dei Naturalisti di Mosca.

Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; Aprile e Maggio 1872; 4°. — Società Reale di Napoli.

Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli; anno undecimo; Gennaio-Marzo 1872; 8°. — Id.

Comptes-rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences etc. Tome 74, n. 1-25. Paris, 1872; 4°. - Table des Comptes-rendus etc. Deuxième Série, 1871; tome 73. — Istituto di Francia (Parigi).

Annales des Mines, sixième Série; tome XVIII, 5e et 6e livraisons de 1870. Paris, 1870; 8°. — Amministrazione delle min. di F (Parigi).

Bulletin de la Société Géologique de France; deuxième Série; tome XXVIII, 1871, n. 2, 4; 8°. — Soc. Geologica di Francia (Parigi).

Bulletin de la Société de Géographie; Mars et Avril 1872. Paris; 8°. — Soc. di Geograf di Parigi.

Annali delle Università Toscane. Tomo XI. Pisa, 1869; 4°. — R Università degli Studi di Pi

Meteorologia italiana, anno 1871, 2° semestre, pag. 201-260; 4°. — Ministero di Agr Ind. e Comm. (Roma).

Instituto y hacienda normal para la enseñanza de la agricultura de la República del Perù en Lima; por su Director Luis SADA, Ingeniero. Lima, 1870; 1 vol. 8° gr. — Ministero della Pubbl. Istruz. (Roma).

Rivista scientifica pubblicata per cura della R. Accademia dei Fisiocritici; anno IV, fasc. 2 (Marzo-Aprile); 8°. — R. Accademia dei Fisiocritic (Siena).

R. Accad. Svedese delle Scienze (Stockholm).

Icones selectae Hymenomycetum nondum delineatorum, sub auspiciis R. Academiae Scientiarum Holmiensis editae ab Elia FRIES. Holmiae, 1867; fasc. 1-6; 4°.

R. Acc. di Medic. di Torino.

Giornale della Reale Accademia di Medicina di Torino; 1872, n. 12-18; 8°.

Municipio di Torino.

Rendiconto statistico dell'Uffizio d'igiene per l'anno 1870; del Dott. Giuseppe RIZZETTI. Torino, 1872; 4°.

Id.

Bollettino medico-statistico, compilato dall'Uffizio d'igiene della Città di Torino; Dicembre, 1871; 4°.

Id.

Bollettino Medico-statistico della Città di Torino; dal 22 Aprile al 30 Giugno 1872; 4°.

Soc. promotrice dell'Industr. naz. (Torino).

Relazione illustrata della Esposizione campionaria, fatta per cura della Società Promotrice dell'Industria nazionale. Torino, 1871; 1 vol. 8° gr.

Soc. R. delle Sc. di Trondhjem.

Carcinologiscke til Norges Fauna, af G. O. SARS. I. Monographi over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. Forste hefte. Christiania, 1870; 4°.

R. Società delle Scienze di Upsal.

Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis; seriei tertiae vol. VIII, fasc. 1. Upsaliae, 1871; 4°.

Id.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. Vol. I, n. 1-12; vol. II, n. 7-12; vol. III, n. 1-12. Upsal, 1870-71; 4°.

R. Istit. Veneto (Venezia).

Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Vol. XVI, parte 1ª. Venezia, 1871; 4°.

Id.

Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; to serie IV, disp. 5-6. Venezia, 1871-72, 8°.

›cietà Geolog. di Vienna.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt; 1871, n. 4 Nov., Dec. Wien; 8°

Id.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt; 1871, n Wien; 8°.

Flora Brasiliensis; Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum, quas suis aliorumque Botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas etc., ediderunt C. Frid. Ph. De Martius, eoque defuncto, successor A. G. Eichler, etc. Fasc. L-LVI. Lipsiae, 1870-72, f°. — S. M. il Re d'Italia.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni; tomo IV; Settembre e Ottobre 1871. Roma, 1871; 4°. — Sig. Principe B. Boncompagni.

Inaugurazione dell'Ospizio marino Piemontese, il 2 Giugno 1872 in Loano presso Savona; Relazione del Dottore Giuseppe Berruti ecc. Torino, 1872; 1 fasc. 8°. — L'Autore.

Notizie dei Miniatori dei Principi Estensi, estratte dai libri camerali e da documenti dell'Archivio governativo di Modena, a cura di Giuseppe Campori. Modena, 1872; 4°. — L'A.

Della confisca per contrabbando da guerra; per Giovanni De Gioannis-Gianquinto. Lucca, 1872; 1 vol. 8°. — L'A.

Intorno alle aurore polari del primo quadrimestre dell'anno 1872; Note del P. Francesco Denza ecc. Milano, 1872; 8°. — L'A.

Di alcuni fenomeni che si manifestarono sulle linee telegrafiche durante la grande aurora boreale del 4 febbraio 1872; della origine delle aurore boreali, e di una pretesa quistione di precedenza intorno alla spiegazione di detta origine; Nota del Prof. G. B. Donati. Firenze, 1872; 8°. — L'A.

Castrocaro e le sue acque salsejodiche, sulfuree e marziali; pel Dott. Gisberto Ferretti. Forlì, 1872; 1 fasc. 16°. — L'A.

Il diritto amministrativo italiano; Lezioni del Comm. Giusto Emanuele Garelli. Torino, 1872, 1 vol. 12°. — L'A.

On some elementary principles in animal mechanics, n. IV; by Samuel Haughton. London, 1870; 8°. — L'A.

On the constituent minerals of the granites of Scotland, as compared with those of Donegal; by Samuel Haughton. London, 1870; 8°. — L'A.

L'Autore. Les cristalloïdes complexes à sommet étoilé, et les solides imaginaires; par le C[te] Léopold HUGO. Paris, 1872; 1 fasc. 8°.

L'A. Materialien zur Mineralogie Russlands; von Nycolai V. KOKSCHAROW etc. VI Band (f. 1-96). St-Petersbourg, 1870; 8° (avec un atlas).

L'A. Navigazione atmosferica con un aerostato-battello-vapore; Memoria di LANZILLO Vincenzo. Torino, 1872; 1 fasc. 8° gr.

L'A. Istruzione intorno all'uso delle tavole grafiche di riduzione dei pesi e delle misure vecchie e nuove; di Giovanni LUVINI, con tavole. Torino, 1872; 8°.

L'A. Sulla determinazione dei pesi molecolari delle sostanze saline; di E. PATERNÒ. Palermo, 1872; 1 fasc. 8°.

L'A. Considerazioni sui movimenti del Sole, ovvero conseguenze emergenti dal moto translatorio del Sole; Memoria del Capitano Luigi Gabriele PESSINA. Messina, 1872; 8°.

L'A. Teoria de los números y perfeccion de las Matematicas; por Don Vicente PUYALS DE LA BASTIDA. Madrid, 1872; 16°.

L'A. Sir John Herschel. An Éloge read at the anniversary meeting of the R. Astronomical Society, February, 9, 1872 (C. P.). London; 8°.

L'A. Sulla burrasca del 27 Febbraio, e sulla pioggia rossa del 10 Marzo 1872; Note del Prof. Cav. Domenico RAGONA. Modena; 1872; 1 fasc. 8°.

Sig. Adolfo SAVI. Il 7 Aprile 1872 gli Scolari di Paolo SAVI ne inaugurarono nell'Orto botanico il busto in marmo, da collocarsi nel Museo di Storia naturale a monumento di affetto e di riconoscenza. Pisa, 1872; 1 fasc. 12.

L'Autore. Giuseppe Belli; Commemorazione letta il 2 Giugno 1872 nella festa letteraria del R. Liceo Foscolo in Pavia dal Dott. Pietro SCARENZIO. Pavia, 1872; 8°.

L'A. Seconde variante à insérer à la pag. 36 de la *Nouvelle théorie des principaux éléments de la Lune et du Soleil;* par C. SETTIMANI. Florence; 1871; 4°.

La Logica; Discorso pronunziato dal Can. Cav. Pietro TARINO ecc. Biella, 1872; 8°. — L'Autore.

Sur une combinaison de bioxyde de chrome et de dichromate potassique, dichromate kalichromique, etc.; par M. D. TOMMASI. Paris, 1872; 4°. — L'A.

Sur un nouveau dissolvant de l'iodure plombique, et de son application à la pharmacie; par M. D. TOMMASI. Paris, 1872; 8°. — L'A.

Ziva. - Sborník vêdecky Musea Kralovstvi Cêského. Odbor prírodovêdecky a mathematicky. X. Cremonovy Geometrické transformace útvarú rovinnych. Podává Dr. Emil WEYR. V Praze, 1872; 1 fasc. 12°. — L'A.

Notice sur Bardonnêche. Florence, 1872; 1 fasc. 8°. — N. N.

# INDICE

## DEL VOLUME SETTIMO